

Aplikasi *Preventive Maintenance* untuk Mengurangi *Downtime* Mesin *Injection Moulding* di CV XYZ

^{*1}Aan Zainal Muttaqin, ²Argy Dwihanggara

^{1,2} Teknik Industri, Universitas PGRI Madiun

E-mail: *L*aaanzm@unipma.ac.id, *2*argyhanggara@gmail.com

Penulis Korespondensi : Aan Zainal Muttaqin

Abstrak—CV. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur di Jawa Timur yang bergerak dalam produksi tutup galon plastic. Perusahaan ini menggunakan mesin *Injection Moulding* CHEN HSONG JM-138Ai sebagai mesin utama produksi. Intensitas penggunaan mesin yang tinggi menyebabkan beberapa komponen mesin sering mengalami kerusakan sehingga menimbulkan *downtime* produksi dan dapat mengganggu proses operasional. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *preventive maintenance* melalui analisis *downtime*, frekuensi kerusakan, dan kondisi komponen mesin. Data diperoleh dari observasi, dokumentasi data kerusakan mesin, serta studi literatur terkait *maintenance* industri selama periode Januari–Juni 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 25 kerusakan mesin dengan komponen paling kritis yaitu *hydraulic pump*, *cooling system*, *heater barrel*, dan *nozzle*. *Hydraulic pump* menjadi komponen dengan *downtime* tertinggi sebesar 26 jam atau 26,53% dari total *downtime* mesin. Analisis frekuensi kerusakan menunjukkan bahwa *hydraulic pump* dan *cooling system* masing-masing memiliki persentase kerusakan sebesar 20% dari total *failure* mesin.

Kata Kunci—*preventive maintenance*, *downtime*, *injection moulding*.

Abstract—CV. XYZ is a manufacturing company engaged in East Java which produce of plastic gallon caps. This company using *Injection Moulding Machine* CHEN HSONG JM-138Ai as main production machine. High intensity of machine usage causes machine components failures that result in production downtime and disrupt operational processes. The method in this research *preventive maintenance* approach through the analysis of *downtime*, failure frequency, and machine component conditions. The research data were obtained through observation, documentation of machine failure data, and literature studies related to industrial maintenance during the January–June 2025 period. The results showed that there were 25 machine failures, with the most critical components being the *hydraulic pump*, *cooling system*, *heater barrel*, and *nozzle*. The *hydraulic pump* became the component with the highest downtime of 26 hours or 26.53% of the total machine downtime. Failure frequency analysis showed that the *hydraulic pump* and *cooling system* each had a failure percentage of 20% of the total machine failures.

Keywords—*preventive maintenance*, *downtime*, *injection moulding*.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur yang semakin kompetitif menuntut perusahaan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi agar mampu memenuhi target produksi dan menjaga kualitas produk. Industri manufaktur modern membutuhkan kehandalan yang tinggi untuk proses produksi [1]. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi kelancaran proses produksi adalah keandalan mesin produksi yang digunakan secara terus-menerus dalam kegiatan

operasional perusahaan. Mesin produksi yang mengalami kerusakan secara tiba-tiba dapat menyebabkan terjadinya *downtime*, keterlambatan produksi, penurunan kualitas produk, serta meningkatnya biaya perawatan dan biaya operasional perusahaan [2]. Biaya yang ditimbulkan karena kerugian proses produksi bisa menimbulkan kerugian yang besar bagi perusahaan [3].

CV. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi tutup galon plastik menggunakan Mesin *Injection Moulding* CHEN HSONG JM-138Ai sebagai mesin utama produksi. Mesin *injection moulding* bekerja secara terus-menerus dengan sistem *hidrolik*, *heater*, *nozzle*, *cooling system*, dan komponen mekanik lainnya yang memiliki tingkat kerja tinggi sehingga berpotensi mengalami kerusakan. Beberapa kerusakan yang sering terjadi pada mesin *injection moulding* meliputi kerusakan *hydraulic pump*, *heater barrel*, *nozzle* tersumbat, kerusakan *solenoid valve*, serta gangguan pada sistem pendingin. Kerusakan tersebut menyebabkan *downtime* mesin yang berdampak pada terhambatnya proses produksi dan menurunnya efektivitas operasional perusahaan [4].

Kegiatan perbaikan, perawatan, pemeriksaan, pergantian, pengukuran dapat dimasukkan ke dalam kegiatan *maintenance* [5]. Selama ini kegiatan *maintenance* pada mesin produksi umumnya masih dilakukan setelah terjadi kerusakan atau menggunakan jadwal *preventive maintenance* rutin tanpa mempertimbangkan kondisi aktual mesin. Sistem *maintenance* seperti ini sering kali kurang efektif karena kerusakan tetap dapat terjadi secara mendadak dan menyebabkan *downtime* yang cukup tinggi. Menurut [6], *maintenance* yang tidak dilakukan berdasarkan kondisi mesin dapat meningkatkan frekuensi *breakdown* dan menurunkan keandalan peralatan produksi. Oleh karena itu, perusahaan memerlukan metode *maintenance* yang mampu memprediksi potensi kerusakan mesin sebelum *failure* terjadi sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan lebih awal.

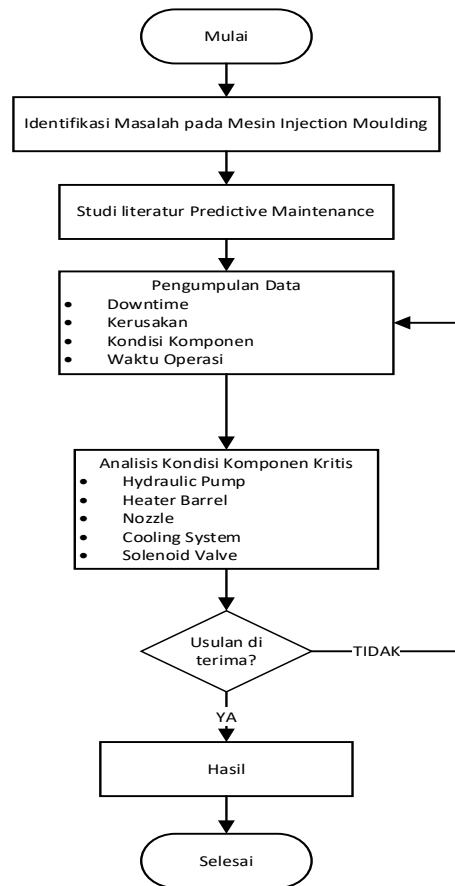
Preventive maintenance dilakukan sebelum terjadinya kerusakan atau gangguan pada mesin [7]. *Preventive maintenance* bisa dilakukan secara rutin/harian serta periodik/berkala. Aktivitas ini bertujuan untuk meningkatkan kehandalan mesin serta mengurangi biaya operasional yang mungkin terjadi karena mesin mengalami kegagalan [8]. Perusahaan dapat melakukan program *maintenance* ini untuk menjamin usia mesin yang digunakan, mengurangi kerugian karena terhentinya proses produksi, menjamin keselamatan operator serta kinerja mesin [9]. Beberapa aktivitas *preventive maintenance* antar lain inspeksi, pelumasan serta penggantian komponen yang sudah aus [10].

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *preventive maintenance* pada Mesin *Injection Moulding* CHEN HSONG JM-138Ai dengan kapasitas 138 ton yang digunakan dalam proses produksi tutup galon plastik di CV. XYZ. Metode *preventive maintenance* digunakan untuk menganalisis kondisi mesin berdasarkan pola kerusakan, *downtime*, dan kondisi komponen mesin sehingga potensi kerusakan dapat diprediksi sebelum terjadi *breakdown*. Pendekatan ini dipilih karena *preventive maintenance* dinilai mampu meningkatkan efektivitas *maintenance* dan mengurangi *downtime* produksi dibandingkan sistem *maintenance* konvensional [11].

Data yang digunakan dalam penelitian meliputi data *downtime* mesin, data frekuensi kerusakan mesin, data kondisi komponen mesin, data waktu operasi mesin, data riwayat perbaikan dan data jenis kerusakan komponen. Data penelitian menggunakan data historis yang

disusun berdasarkan karakteristik kerusakan mesin *injection moulding* CHEN HSONG JM-138Ai serta mengacu pada pola kerusakan mesin dari penelitian terdahulu mengenai *maintenance* [4].



Gambar 1. Flowchart Penelitian

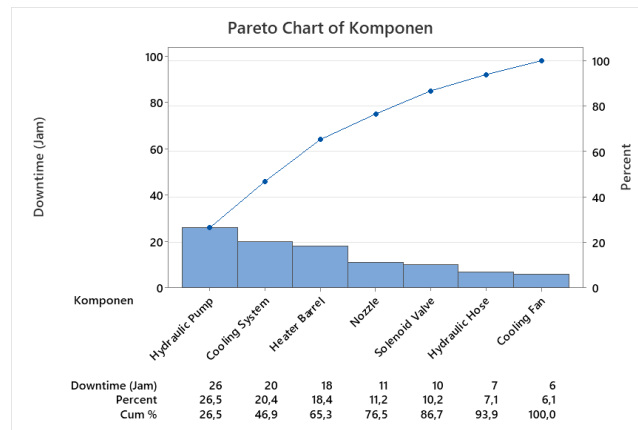
II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kerusakan mesin diperoleh dari hasil observasi dan dokumentasi downtime pada mesin *injection moulding* CHEN HSONG JM-138Ai selama periode Januari–Juni 2025 dimana dalam proses produksi tutup galon plastik mengalami penurunan performa pada beberapa komponen akibat intensitas kerja yang tinggi. Kerusakan yang terjadi meliputi gangguan pada sistem hidrolik, sistem pemanas, sistem pendingin, serta sistem *injection* yang menyebabkan proses produksi terganggu dan mesin mengalami *downtime*.

Tabel 1. Data Kerusakan Mesin Periode Januari - Juni 2025

Komponen	Frekuensi Kerusakan	Total Downtime (Jam)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Hydraulic Pump	5	26	26,53	26,53
Cooling System	5	20	20,41	46,94
Heater Barrel	4	18	18,37	65,31
Nozzle	4	11	11,22	76,53
Solenoid Valve	3	10	10,20	86,73
Hydraulic Hose	2	7	7,14	93,87
Cooling Fan	2	6	6,13	100
Total	25	98	100	100

Downtime mesin yang terjadi dilakukan perhitungan menggunakan *software* Minitab untuk mengetahui komponen yang paling dominan menyebabkan *downtime* pada mesin *injection moulding* CHEN HSONG JM-138Ai selama periode Januari–Juni 2025. Data *downtime* yang dianalisis berasal dari total waktu berhentinya mesin akibat kerusakan komponen selama proses produksi berlangsung.

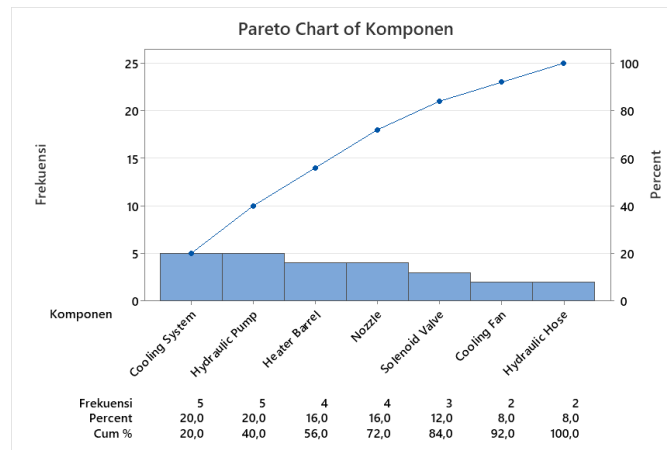


Gambar 2. Downtime Komponen Mesin

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Minitab diketahui bahwa *hydraulic pump* memiliki downtime tertinggi sebesar 26 jam atau 26,53% dari total *downtime* mesin. Tingginya *downtime* pada *hydraulic pump* disebabkan oleh kebocoran oli hidrolik, penurunan tekanan hidrolik, dan kondisi seal pompa yang mengalami keausan dimana kerusakan tersebut menyebabkan proses *clamping* dan *injection* tidak berjalan optimal sehingga mesin harus dihentikan selama proses perbaikan berlangsung. *Cooling system* menjadi komponen dengan *downtime* terbesar kedua yaitu sebesar 20 jam atau 20,41%. Kerusakan pada *cooling system* terjadi akibat sirkulasi pendingin yang tidak optimal, kebocoran selang pendingin, dan kerusakan *cooling fan* yang menyebabkan temperatur mesin meningkat. Komponen *heater barrel* memiliki *downtime* sebesar 18 jam atau 18,37% akibat *overheating* dan ketidakstabilan temperatur *heater* selama proses produksi berlangsung.

Analisis frekuensi kerusakan dilakukan menggunakan *software* Minitab untuk mengetahui komponen yang paling sering mengalami *failure* pada Mesin Injection Moulding CHEN HSONG

JM-138Ai. Pengolahan data dilakukan menggunakan diagram *Pareto* sehingga dapat diketahui komponen prioritas yang perlu dilakukan.



Gambar 3. Komponen Failure Mesin

Dari hasil pengolahan data menggunakan Minitab diatas diketahui bahwa *hydraulic pump* dan *cooling system* merupakan komponen dengan frekuensi kerusakan tertinggi yaitu masing-masing sebesar 20% dari total kerusakan mesin dimana *heater barrel* dan *nozzle* masing-masing menyumbang 16% dari total *failure* sehingga termasuk komponen dengan tingkat kerusakan yang cukup tinggi. Dari diagram Pareto diatas didapatkan empat komponen utama yaitu *hydraulic pump*, *cooling system*, *heater barrel*, dan *nozzle* menyumbang sebesar 72% dari total kerusakan mesin sehingga dikategorikan sebagai komponen kritis yang harus menjadi prioritas utama.

Penerapan *maintenance* diharapkan mampu mengurangi downtime mesin, meningkatkan *reliability* mesin *injection moulding*, memperpanjang umur komponen, serta menjaga stabilitas pada proses produksi tutup galon plastik di CV. XYZ. Monitoring kondisi komponen secara berkala diharapkan mampu mendeteksi potensi kerusakan lebih awal sehingga *downtime* mesin dapat dikurangi dan proses produksi tutup galon plastik dapat berjalan lebih lancar. Usulan program *maintenance* di CV. XYZ dapat dilihat pada tabel 2 dibawah:

Tabel 2. Usulan Program Maintenance

Komponen	Indikasi Kerusakan	Tindakan perbaikan	Interval pemeriksaan
Hydraulic Pump	Tekanan hidrolik tidak stabil, kebocoran oli	Pemeriksaan tekanan hidrolik, penggantian seal, dan penggantian oli hidrolik	7 hari
Heater Barrel	Temperatur heater tidak stabil dan overheating	Pemeriksaan suhu heater dan pengecekan kabel heater	7 hari
Cooling System	Temperatur mesin meningkat dan aliran pendingin melemah	Pemeriksaan cooling fan dan pembersihan saluran pendingin	7 hari
Nozzle	Aliran material tersumbat dan produk cacat	Cleaning nozzle dan pengecekan tekanan injection	3 hari
Solenoid Valve	Valve macet dan respon lambat	Pemeriksaan coil valve dan pelumasan valve	14 hari
Hydraulic Hose	Kebocoran selang hidrolik	Pemeriksaan kondisi selang dan penggantian hose	14 hari
Cooling Fan	Putaran fan melemah dan suara abnormal	Pembersihan fan dan pemeriksaan motor fan	14 hari

Selain usulan diatas, perusahaan juga disarankan untuk melakukan monitoring kondisi mesin secara rutin, membuat *checklist* inspeksi harian mesin, menyediakan *sparepart* kritis untuk mempercepat proses *maintenance*, melakukan pencatatan data downtime dan kerusakan mesin secara berkala dan memberikan pelatihan kepada operator dan teknisi mesin.

IV. KESIMPULAN

Kerusakan mesin *injection moulding* CHEN HSONG JM-138Ai selama periode Januari–Juni 2025 di CV. XYZ didominasi oleh komponen *hydraulic pump*, *cooling system*, *heater barrel*, dan *nozzle* yang menyebabkan meningkatnya *downtime* produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kerusakan terjadi akibat penggunaan mesin secara terus-menerus, temperatur kerja yang tinggi, serta kurang optimalnya pemeriksaan dan perawatan komponen mesin secara berkala. Penerapan *maintenance* melalui inspeksi rutin, monitoring kondisi komponen, pembersihan mesin, dan penggantian komponen secara berkala diharapkan mampu membantu mengurangi kerusakan komponen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Dwi Setiawan and M. Riza Radyanto, “Rekayasa Ulang Proses Bisnis Melalui Penerapan Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi untuk Meminimalisasi Downtime (Studi Kasus: PT KMH),” *J. Serambi Eng.*, vol. X, no. 4, pp. 68–73, 2025, [Online]. Available: <https://jse.serambimekkah.id/index.php/jse/article/view/1136>
- [2] S. Silvia, R. I. D. Suyatmo, and M. Murnianti, “Analisis Preventive Maintenance Berdasarkan Mean Time Between Failure (MTBF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) Pada Alat Blow Molding Di PT XYZ,” *J. Pengabd. Masy. Bangsa*, vol. 2, no. 8, pp. 3471–3478, 2024, doi: 10.59837/jpmba.v2i8.1495.

- [3] C. Febryan, N. Luh, P. Lilis, S. Setiawati, F. Teknik, and U. Udayana, "Jurnal Taguchi," vol. 4, no. desember, pp. 31–41, 2024.
- [4] N. Hafidhoh, A. P. Atmaja, G. N. Syaifuddiin, I. B. Sumafta, S. M. Pratama, and H. N. Khasanah, "Machine Learning untuk Prediksi Kegagalan Mesin dalam Predictive Maintenance System," *J. Masy. Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 56–66, 2024, doi: 10.14710/jmasif.15.1.63641.
- [5] I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, "No Title 済無No Title No Title No Title," vol. 2, no. 2, pp. 306–312, 2024.
- [6] U. Ilmi and E. V. Nurwansyah, "Penerapan Sistem Maintenance Berkala pada Mesin Premoulding Hidrolik Press di PT MK Prima Indonesia melalui Kegiatan Praktik Kerja Nyata," *J. Aksi Sos.*, vol. 2, 2025.
- [7] I. Pamungkas, H. T. Irawan, and T. . A. Pandria, "Implementasi Preventive Maintenance Untuk Meningkatkan Keandalan Pada Komponen Kritis Boiler Di Pembangkit Listrik Tenaga Uap," *VOCATECH Vocat. Educ. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 73–78, 2021, doi: 10.38038/vocatech.v2i2.53.
- [8] I. Ramadhan and R. Fitriani, "Optimalisasi Efektivitas Preventive Maintenance Berbasis Usage-Based Maintenance untuk Mengurangi Downtime di PT PQR," *J. Integr. Syst.*, vol. 7, no. 2, pp. 166–183, 2025, doi: 10.28932/jis.v7i2.9760.
- [9] M. F. Ardiansyah and E. P. Widjajati, "Penjadwalan Preventive Maintenance Pada Mesin Mixing Dalam Produksi Brick Batu Tahan Api Dengan Menggunakan Metode Age Replacement Pada Pt. Loka Refractories Wira Jatim," *Manajemeen Ind. dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 144–155, 2021.
- [10] M. S. Huda, A. Y. Tripariyanto, and A. Komari, "SWLP (Sea Water Lift Pump) Dengan Menggunakan Metode RCM (Reliability Centered Maintenance) Di Saka Indonesia Pangkah Limited," *Jurmatis*, vol. 3, no. 1, pp. 37–51, 2021.
- [11] F. Fahri, B. Harahap, and S. Suliawati, "Analisis Efektivitas Preventive Maintenance dengan Metode Periodic Inspection untuk Meningkatkan Kinerja pada Unit WA800-3," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 3, no. 3, pp. 246–267, 2025, doi: 10.56211/blendsains.v3i3.799.