

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan *industrial revolution* 4.0 telah mendorong perubahan signifikan pada sektor *industrial*, sehingga tingkat persaingan di pasar nasional maupun internasional semakin kompetitif. Kondisi tersebut menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan kelancaran proses produksi serta mengoptimalkan efektivitas dan efisiensi kegiatan operasional agar mampu beradaptasi dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya kebutuhan pasar (Zamani dkk., 2023). Faktor penting yang berperan mendukung keberlangsungan proses produksi adalah kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) (Agustiawan dkk., 2021). Penggunaan mesin dan peralatan berteknologi tinggi dalam aktivitas manufaktur mengharuskan perusahaan menjaga seluruh aset produksi agar selalu berada dalam kondisi andal dan beroperasi secara optimal. Apabila terjadi kerusakan mesin secara tiba-tiba, perusahaan berpotensi mengalami *downtime* yang dapat menghambat proses produksi, menurunkan produktivitas, serta menimbulkan kerugian finansial (Maritha dkk., 2023). Oleh sebab itu, penerapan strategi *maintenance* yang terencana, efektif, dan efisien menjadi langkah penting dalam menjaga kontinuitas operasional serta mendukung pencapaian kinerja perusahaan secara berkelanjutan.

PT XYZ adalah perusahaan pembuat keramik yang berdiri sejak 1971. Perusahaan tersebut selalu mengembangkan produknya dengan sentuhan gaya motif dan ukuran yang unik untuk produk keramik. Produk yang diunggulkan saat

ini adalah keramik dengan ukuran 60cm x 60cm. Produk keramik tersebut memiliki berbagai ragam jenis motif serta *finishing*. Perusahaan ini tentunya memiliki berbagai mesin untuk mendukung produksi contohnya adalah mesin *hydraulic press automatic* dengan fungsi untuk mencetak bahan/adonan mentah menjadi bentuk keramik berukuran 60cm x 60cm dimana mesin tersebut memiliki kapasitas produksi sebesar 250 ton slip/*feeder box*. Mesin tersebut telah digunakan untuk mencetak adonan keramik selama 12 tahun, terhitung mulai 2014 hingga saat ini.

Seiring dengan bertambahnya usia mesin produksi, PT XYZ dihadapkan pada tantangan untuk mempertahankan keandalan dan kinerja mesin agar tetap beroperasi secara efektif dan efisien. Saat ini, perusahaan masih menerapkan strategi *corrective maintenance*, yaitu *maintenance* yang dilakukan setelah mesin tersebut rusak. Kondisi tersebut menyebabkan setiap kegagalan fungsi pada mesin *hydraulic press automatic* berpotensi menimbulkan kerugian operasional. Beberapa komponen yang sering menjadi penyebab terjadinya *downtime* pada mesin tersebut meliputi *timing belt pulley*, *timing belt fillerbox*, *bearing pulley*, *roll RPR*, dan baut *RPR*. Oleh karena itu, kerusakan yang terjadi secara tiba-tiba pada komponen-komponen tersebut dapat mengurangi waktu produksi dan mengganggu kelancaran proses manufaktur. Dengan demikian, diperlukan perencanaan sistem pemeliharaan yang lebih terstruktur dan efektif untuk menekan frekuensi kerusakan serta meminimalkan *downtime* mesin.

Tabel 1. 1 Data Kerusakan dan Perbaikan Komponen Mesin *Hydraulic press automatic*

No	Tanggal	<i>Downtime</i> (menit)	Komponen
1	07/01/2025	35	<i>Timing belt pulley</i>
2	23/01/2025	52	<i>Bearing pulley</i>

No	Tanggal	Downtime (menit)	Komponen
3	25/01/2025	54	<i>Timing belt fillerbox</i>
4	03/02/0023	145	Roll RPR
5	15/02/2025	72	<i>Timing belt fillerbox</i>
6	28/02/2025	73	<i>Bearing pulley</i>
7	21/03/2025	40	Baut RPR
8	23/03/2025	20	<i>Timing belt pulley</i>
9	07/04/2025	70	<i>Timing belt fillerbox</i>
10	18/04/2025	180	Roll RPR
11	30/04/2025	63	<i>Bearing pulley</i>
12	14/05/2025	65	<i>Timing belt fillerbox</i>
13	27/05/2025	60	<i>Timing belt fillerbox</i>
14	08/06/2025	70	<i>Bearing pulley</i>
15	14/06/2025	40	<i>Timing belt pulley</i>
16	06/07/2025	66	Baut RPR
17	15/07/2025	68	<i>Timing belt fillerbox</i>
18	03/08/2025	25	<i>Timing belt pulley</i>
19	10/08/2025	55	<i>Bearing pulley</i>
20	22/08/2025	35	<i>Bearing pulley</i>
21	10/09/2025	155	Roll RPR
22	12/09/2025	44	<i>Bearing pulley</i>
23	13/10/2025	34	Baut RPR
24	10/10/2025	76	<i>Timing belt fillerbox</i>
25	28/11/2025	40	<i>Timing belt pulley</i>
26	30/11/2025	54	<i>Bearing pulley</i>
27	13/12/2025	20	Baut RPR

(Sumber : Data Perusahaan)

Berdasarkan tabel 1.1, terlihat bahwa mesin masih mengalami gangguan berulang pada berbagai komponen sepanjang periode Januari hingga Desember 2025. Frekuensi kerusakan cukup tinggi dan tersebar pada beberapa komponen utama, seperti *Bearing pulley*, *Timing belt fillerbox*, *timing belt pulley*, *roll RPR*, serta baut *RPR*, yang menunjukkan bahwa kondisi keandalan mesin belum stabil. Dari sisi durasi *downtime*, terdapat beberapa kejadian dengan waktu henti yang cukup besar, kerusakan *roll RPR* selama 480 menit dengan frekuensi kerusakan 3

kali. Selain itu, komponen *Timing belt fillerbox* dan *Bearing pulley* juga sering mengalami kerusakan berulang dengan frekuensi masing-masing 7 kali dan 8 kali dengan durasi perbaikan 455 menit dan 265 menit, sehingga mengindikasikan adanya komponen kritis yang perlu mendapat perhatian khusus dalam kegiatan pemeliharaan. Kondisi tersebut menunjukkan mesin berpotensi menurunkan kelancaran operasi dan efektivitas pencapaian target produksi perusahaan. Oleh karena itu, diterapkan sistem *preventive maintenance* yang terencana agar perusahaan dapat mengidentifikasi komponen prioritas kerusakan dan menentukan interval penggantian yang tepat untuk meminimalkan *downtime* mesin.

Kajian mengenai *preventive maintenance* pada mesin produksi telah banyak dilakukan. Syaripudin, Budiharjo, dan Rostikawati (2022) meneliti usulan *maintenance* mesin *bending* 90° dengan pendekatan metode keandalan dan FMEA, sehingga fokus penelitiannya lebih menekankan identifikasi komponen kritis serta evaluasi tingkat kegagalan komponen. Sukania dan Wijaya (2023) juga menggunakan metode FMEA untuk menganalisis sistem *maintenance* mesin produksi di PT X, tetapi penelitian tersebut lebih berorientasi pada identifikasi mode kegagalan dan prioritas risiko kerusakan. Selanjutnya, Juwandono dan Purnama (2023) menerapkan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Age Replacement* untuk menentukan kebijakan pemeliharaan mesin produksi, sehingga penekanannya terletak pada interval penggantian komponen berdasarkan keandalan. Penelitian yang lebih baru dari Nafiuddin dan Mukhtar (2025) mengombinasikan FMEA dan RCM untuk penjadwalan *preventive maintenance* pada mesin CNC *laser cutting*, dengan hasil utama berupa prioritas komponen

berdasarkan nilai RPN dan jadwal perawatan preventif. Sementara itu, Zamani, Nuruddin, dan Dahda (2023) menitikberatkan metode *Age Replacement* untuk menentukan interval penggantian komponen mesin pengayakan batu bara.

Berdasarkan penelitian tersebut, terlihat bahwa penggunaan metode FMEA dan *Age Replacement* masih dikombinasikan dengan metode lain, serta objek penelitian masih didominasi oleh mesin *bending*, CNC *laser cutting*, dan mesin pengayakan, bukan mesin *hydraulic press automatic* pada industri keramik. Oleh karena itu, masih terdapat celah penelitian untuk mengintegrasikan metode FMEA dan *Age Replacement* secara langsung dalam penyusunan kebijakan *preventive maintenance* pada mesin *hydraulic press automatic*, sehingga diperoleh penentuan komponen kritis sekaligus interval penggantian yang efektif dan efisien dalam upaya menurunkan *downtime* pada proses produksi keramik. Berdasarkan permasalahan yang telah penulis uraikan sebelumnya, penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan komponen kritis pada mesin *hydraulic press automatic* menggunakan metode FMEA. Setelah *critical part* diperoleh, dilakukan penyusunan jadwal *preventive maintenance* dengan metode *Age Replacement* untuk menentukan penggantian komponen dengan interval yang efektif dan efisien. Penerapan metode tersebut diharapkan dapat menurunkan *downtime* mesin yang berdampak pada kerugian operasional perusahaan sekaligus meningkatkan keandalan mesin produksi serta mengurangi waktu yang diperlukan dalam proses perbaikan sehingga kegiatan produksi dapat berlangsung dengan lebih efektif dan efisien di PT XYZ.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang sebelumnya, perumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.:

1. Bagaimana mengidentifikasi komponen kritis pada *hydraulic press automatic machine* di PT XYZ?
2. Bagaimana tindakan *preventive maintenance* pada *hydraulic press automatic machine* di PT XYZ?
3. Bagaimana penentuan penggantian komponen kritis pada *hydraulic press automatic machine* di PT XYZ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun diperlukan pembatasan dalam ruang lingkup penelitian yang digunakan adalah:

1. Penelitian ini hanya membahas 1 jenis mesin yaitu mesin *hydraulic press automatic* pada *line 2*.
2. Penelitian ini tidak menghitung total biaya yang diperlukan selama penggantian dan *maintenance* mesin.

1.4 Asumsi-asumsi

Asumsi yang ada di penelitian ini yaitu:

1. Tidak ada kegagalan pada komponen lain selama proses penggantian komponen mesin *hydraulic press automatic*.
2. Data diasumsikan akurat dan tidak mengalami perubahan selama penelitian.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencapai beberapa hal yaitu sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi komponen kritis pada mesin *hydraulic press automatic* yang berpotensi menyebabkan gangguan terhadap proses produksi..
2. Menyusun perencanaan *preventive maintenance* pada komponen kritis mesin *hydraulic press automatic*.
3. Menetapkan interval waktu penggantian dan pemeriksaan yang lebih efektif dan efisien untuk komponen kritis pada mesin *hydraulic press automatic*.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang penulis harapkan dalam penelitian yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini berfungsi untuk sarana memperluas pandangan penulis serta pembaca pada metode FMEA dan *Age Replacement*, sehingga dapat mengetahui komponen kritis dan kinerja mesin pada saat berjalannya proses produksi. Penelitian ini juga berguna untuk meningkatkan produksi yang bertujuan untuk meminimalkan kerugian di perusahaan.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi perusahaan dalam upaya mengurangi risiko terjadinya kerusakan mesin yang lebih serius melalui penerapan sistem pemeliharaan yang lebih optimal. Selain itu, hasil penelitian ini

diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti maupun pihak lain yang melakukan kajian pada topik atau permasalahan yang sejenis.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun untuk mempermudah pemahaman terhadap materi yang dibahas, dengan uraian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi yang digunakan, beserta sistematika penulisan sebagai dasar pelaksanaan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian pustaka sebagai dasar dalam proses pengolahan serta analisis data penelitian. Teori-teori yang disajikan berkaitan dengan penerapan metode FMEA dan *Age Replacement* pada mesin HPA sebagai pendukung dalam penyelesaian permasalahan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini mengidentifikasi komponen kritis menggunakan metode FMEA serta menentukan interval waktu penggantian komponen mesin dengan menerapkan metode *Age Replacement*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan proses pengumpulan dan pengolahan data yang diperoleh dari perusahaan sebagai dasar dalam menyelesaikan permasalahan penelitian. Hasil pengolahan data digunakan untuk menentukan komponen kritis serta menetapkan interval waktu penggantian komponen kritis pada mesin.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan ringkasan hasil yang menjawab tujuan penelitian dan juga menyajikan saran yang penulis harap dapat menjadi bantuan ide bagi perusahaan maupun referensi bagi penelitian pada topik yang sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN