

# Sistem Penjadwalan Perawatan Mesin Fabrikasi Di PT XY Dengan MTBF

Ellysa Kusuma Laksanawati<sup>1</sup>, Rofiroh<sup>2</sup>, Wahyudin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang  
E-mail: <sup>1</sup>[ellysaki@yahoo.com](mailto:ellysaki@yahoo.com)

Submitted Date: Juni 26, 2024

Reviewed Date: Juli 30, 2024

Revised Date: Juli 31, 2024

Accepted Date: Juli 31, 2024

## Abstract

The downtime of the machine under study is at PT XY for the annual downtime (period April 17 to March 18) for ornament shearing machines, the average is at 5.32%, which is considerate quite high for the downtime of the machine of the machine, and for the annual availability value (period April 17 to March 18) was at 94.55%, the annual maintenance costs (period April 17 to March 18) were Rp.222.256.550,- for 1 year of treatment. To reduce this problems, researchers planned maintenance costs to reduce downtime that occurred in the following year and carried out maintenance scheduling based on the MTBF method. The results for the maintenance period using the MTBF method, the average repair time is 6628 minutes, the machine is in operation and a maintenance schedule must be made immediately.

**Keywords:** *downtime, maintenance costs, planning, MTBF method.*

## Abstrak

Downtime mesin yang diteliti ini berada pada PT XY yang berada pada bagian fabrikasi, untuk mesin yang diteliti adalah mesin shearing ornament yang memiliki *loading time* pertahun sebanyak 140160 menit per tahun. Untuk *downtime* pertahun (periode April 17 s/d Maret 18) untuk mesin shearing ornament rata-rata berada pada kondisi 5,32% yang hal ini dirasa cukup tinggi untuk downtime mesin tersebut, dan untuk nilai *availability* pertahun (periode April 17 s/d Maret 18) sebanyak RP.228.256.550,- untuk perawatan 1 tahun. Untuk mengurangi masalah tersebut maka peneliti melakukan *planning* biaya perawatan untuk mengurangi *downtime* yang terjadi pada tahun berikutnya dan melakukan penjadwalan perawatan berdasarkan metode MTBF. Hasil untuk masa perawatan dengan metode MTBF jumlah waktu rata-rata perbaikan berada pada 6628 menit, mesin beroperasi harus segera dibuat jadwal perawatan.

**Kata kunci:** *downtime, biaya perawatan, perencanaan, metode MTBF.*

## I. Pendahuluan

Kegiatan pemeliharaan memiliki peran penting untuk kelancaran kegiatan produksi. Kegiatan pemeliharaan mencakup seluruh aspek dan fasilitas produksi (Laksanawati, 2022) seperti mesin, peralatan dan gedung. Kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) fasilitas produksi (peralatan dan mesin) didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan untuk menjaga atau memperbaiki setiap fasilitas agar tetap dalam keadaan yang dapat diterima menurut standart yang berlaku pada tingkat biaya yang wajar. (Laksanawati et al., 2019) Pemeliharaan dapat berlangsung efektif dan efisien.

Penelitian ini dilakukan di PT XY, yang diteliti adalah mesin shering ornament, berada pada fabrikasi yang memiliki data *downtime* mesin rata-rata per tahun sekitar 5,32%.

## II. Metode Penelitian

Penjadwalan perawatan (Levitt, 2003) adalah rencana kerja yang tersusun dan saling terkait satu sama lainnya dengan berbasis waktu guna mengefektifkan kerja sehingga akan diperoleh hasil yang baik dan berdampak pada laju produktivitas. *Performance maintenance* (Van Horenbeek and Pintelon, 2014) terdiri dari 3 bagian:

a. *Reliability* (Moubray, 1997) adalah kemungkinan dimana peralatan dapat beroperasi dibawah keadaan normal dengan baik. *Mean Time Failure* (MTBF) adalah rata-rata waktu mesin dapat dioperasikan sebelum terjadinya kerusakan. MTBF ini dirumuskan sebagai hasil bagi dari total waktu pengoperasian mesin dibagi dengan jumlah atau frekuensi kegagalan pengoperasian mesin karena *breakdown*. Hasil perhitungan dapat dilihat menggunakan rumus dibawah ini:

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

Seperti pada contoh dibawah ini, dimana jumlah waktu yang tidak digunakan sebanyak 600 dan terjadi *downtime* sebanyak 392 jam dan jumlah kerusakan yang terjadi selama satu tahun sebanyak 12 kali kerusakan, maka perhitungan MTBF sebagai berikut:

$$MTBF = \frac{8760 - 392 - 600}{12} = 647 \text{ jam}$$

b. *Maintainability* (Smith, 2021) adalah suatu usaha dan biaya untuk melakukan perawatan(pemeliharaan). (Patton, 1995) Suatu pengukuran dari maintainability adalah Mean Time To Repair(MTTR). Tingginya MTTR mengindikasikan rendahnya *maintainability*. Dimana MTTR merupakan *indicator* kemampuan dari operator *maintenance* mesin (Pamungkas et al., 2021) dalam menangani atau mengatasi setiap masalah kerusakan. Dimana *breakdown time* (Zhao et al., 2020) adalah termasuk waktu menunggu untuk repair, waktu yang terbuang untuk melakukan *repair*, waktu yang terbuang untuk melakukan pengelasan dan mendapatkan peralatan yang siap untuk mulai beroperasi.

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

c. *Availability* (Jaskólski, 2022) adalah proporsi dari waktu peralatan atau mesin sebenarnya, tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan dengan waktu yang ditargetkan seharusnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan atau dengan arti lain bahwa *availability* adalah rasio untuk melihat *lineup stop* ditinjau dari aspek *breakdown* saja.

$$A = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Sebagai contoh, bila perusahaan beroperasi sepanjang tahun 8760 jam, dan terjadi downtime pada salah satu alatnya sebanyak 392 jam, maka ketersediaan dari alat tersebut adalah.

$$A = \frac{8750 - 392}{8760} \times 100\% = 95.5\%$$

### III. Hasil dan Pembahasan

Setelah diteliti dan dihitung, didapatkan data downtime periode April 2017 sampai dengan Maret 2018 pada mesin, dapat ditabelkan pada tabel 1.

Total nilai waktu perbaikan(MTBF) adalah:

$$MTBF = \frac{132560}{20} = 6628 \text{ Menit}$$

Jadi waktu rata-rata untuk melakukan perbaikan adalah 6628 menit setelah mesin beroperasi. Dengan data tersebut biasa dilakukan perencanaan perawatan untuk mesin shearing ornament.

Untuk mengurangi *downtime* (Kurniawan and Ayuningtiyas, 2023) yang terjadi pada mesin shearing ornament dilakukan usulan perbaikan berikut pada Tabel 6.

Beberapa usulan diajukan untuk mengurangi *downtime* yang terjadi pada mesin shearing ornament.

Tabel 1. Data *Downtime* Mesin

<i>Periode</i>	<i>Setup / Adjustement (Menit)</i>	<i>Breakdown (Menit)</i>	<i>Loading Time (Menit)</i>	<i>Downtime (Menit)</i>	<i>Downtime ( % )</i>
April-17	120	480	12480	600	4.81%
Mei-17	180	500	12000	680	5.67%
Juni-17	180	560	11520	740	6.42%
Juli-17	60	540	11520	600	5.21%
Agustus-17	120	630	10080	750	7.44%
September-17	60	450	12000	510	4.25%
Oktober-17	160	360	10560	520	4.92%
November-17	120	420	12000	540	4.50%
Desember-17	160	700	11520	860	7.47%
Januari-18	160	860	12480	1020	8.17%
Februari-18	120	240	12480	360	2.88%
Maret-18	120	120	11520	240	2.08%
<b>TOTAL</b>	<b>1560</b>	<b>5860</b>	<b>140160</b>	<b>7420</b>	
<b><i>Downtime Per Tahun</i></b>					<b>5.32%</b>

Tabel 2. Data Waktu *Breakdown*

<i>Mesin Shearing Ornament Type Lxdb-250b</i>		
<b>No</b>	<b>Periode</b>	<b>Breakdown ( Menit )</b>
1	Apr-17	480
2	Mei-17	500
3	Juni-17	560
4	Juli-17	540
5	Agustus-17	630
6	September-17	450
7	Oktober-17	360
8	Nov-17	420
9	Desember-17	700
10	Januari-18	860
11	Februari-18	240
12	Maret-18	120
Total		5860

Tabel 3. Data Waktu *Setup* Mesin

<i>Mesin Shearing Ornament Type Lxdb-250b</i>		
<b>No</b>	<b>Periode</b>	<b>Total Waktu Setup ( Menit )</b>
1	April-17	120
2	Mei-17	180
3	Juni-17	180
4	Juli-17	60
5	Agustus-17	120
6	September-17	60
7	Oktober-17	160

<b>Mesin Shearing Ornament Type Lxdb-250b</b>		
<b>No</b>	<b>Periode</b>	<b>Total Waktu Setup (Menit)</b>
8	November-17	120
9	Desember-17	160
10	Januari-18	160
11	Februari-18	120
12	Maret-18	120
TOTAL		1560

Tabel 4. Data Loading Time

<b>Mesin Shearing Ornament Type Lxdb-250b</b>		
<b>No</b>	<b>Periode</b>	<b>Total Waktu Loading (Menit)</b>
1	April-17	12480
2	Mei-17	12000
3	Juni-17	11520
4	Juli-17	11520
5	April-17	10080
6	Mei-17	12000
7	Juni-17	10560
8	Juli-17	12000
9	Agustus-17	11520
10	September-17	12480
11	Oktober-17	12480
12	November-17	11520
Total		140160

Tabel 5. Perhitungan MTBF

<b>N O</b>	<b>Bulan</b>	<b>Nama Mesin</b>	<b>Part Mesin</b>	<b>Problem</b>	<b>Action</b>	<b>Kegagala n Hari</b>	<b>Operatio n Menit</b>	<b>Start Tim e</b>	<b>End Tim e</b>	<b>Wor k Time Meni t</b>
1	2-Apr-17	Shearing Ornament	Rotor	Rusak	Ganti Unit Baru	1	11880	9:00	17:15	480
2	03-May-17	Shearing Ornament	Magnetic Contactor	Kotor	Servic e Dan Cek	1	11320	9:00	16:05	380
3	27-May-17	Shearing Ornament	Blade / Pisau	Tumpul	Asah	1		13:15	15:15	120
4	10 Juni-17	Shearing Ornament	Pengeceka n Rotor	Error	Servic e Dan Cek	1	10780	13:00	15:00	120
5	28 Juni-17	Shearing Ornament	Clearenc Adjuster	Mati	Ganti Unit Baru	1		10:00	17:25	400
6	15-Jul-17	Shearing Ornament	Power Suply	Mati	Ganti Unit Baru	1	10920	13:24	22:24	540

7	2 Agustus 17	Shearing Orname nt	Roda Gigi	Rusak	Ganti Unit Baru	1	9330	10:0 0	17:5 0	430
8	30 Agustus 17	Shearing Orname nt	Pengeceka n Pneumatic	Kotor	Servic e Dan Cek	1		9:00	13:0 5	200
9	15- Sep-17	Shearing Orname nt	Feed Screw + Nut	Rusak	Ganti Unit Baru	1	11490	11:0 0	19:1 5	450
10	10 Oktober 17	Shearing Orname nt	Cylinder kit	Haus Permukaan	Ganti Unit Baru	2	10040	11:2 3	13:5 2	80
11	27 Oktober 17	Shearing Orname nt	Pengeceka n Magnetic	Error	Servic e Dan Cek			13:1 0	17:5 0	280
12	10- Nov-17	Shearing Orname nt	Spring	Rusak	Ganti Unit Baru	2	11460	13:0 0	18:0 0	320
13	28- Nov-17	Shearing Orname nt	Oli Signal	Hampir Habis	Ganti Oli			9:55	11:3 5	100
14	14- Dec-17	Shearing Orname nt	Handle Well	Rusak	Ganti Unit Baru	2	10660	9:00	17:1 5	450
15	29- Dec-17	Shearing Orname nt	Blade / Pisau	Tumpul	Asah			10:0 0	14:5 5	250
16	2 Januari 18	Shearing Orname nt	Magnetic Clutch	Rusak	Ganti Unit Baru	2	11460	8:11	17:1 4	460
17	20 Januari 18	Shearing Orname nt	Em Braker	Rusak	Ganti Unit Baru			14:0 0	21:2 5	400
18	10 Februari 18	Shearing Orname nt	Pengeceka n Kopling	Error	Servic e Dan Cek	1	12120	13:0 0	17:0 0	240
19	15 Maret 18	Shearing Orname nt	Bearing	Rusak	Ganti Unit Baru	1	11100	10:1 1	11:0 1	50
20	30 Maret 18	Shearing Orname nt	Selang Pneumatic	Rusak	Ganti Unit Baru	1		13:0 0	14:1 0	70
<b>TOTAL</b>						<b>20</b>	<b>132560</b>			

Tabel 6. Usulan Perbaikan

No	Faktor	Penyelesaian Masalah
1	Manusia/Operator 1. Kurang Teliti 2. Kurang Responsive	1. Pengawasan terhadap operator lebih ditingkatkan 2. Memberikan motivasi dan arahan 3. Dilakukan pelatihan khusus/berkala

No	Faktor	Penyelesaian Masalah
2	Mesin/Peralatan	1. Pergantian mesin/peralatan
	1. Mesin sudah tua	2. Pengecekan mesin sebelum beroperasi dan perawatan sedetail mungkin agar dapat menghindari breakdown pada mesin
	2. Kerusakan tiba-tiba	3. Menyediakan komponen/suku cadang
3	3. Mesin tidak bisa langsung diperbaiki	1. Membersihkan mesin sebelum dan sesudah digunakan
	Lingkungan	1. Menentukan standar perawatan berdasarkan loading mesin dengan menggunakan metode MTBF
4	1. Kebersihan	2. Pelaksanaan setup mesin harus sesuai dengan aturan yang dibuat
	Metode	
4	1. Pemeliharaan tidak standar	
	2. Setup seadanya	

#### IV. Kesimpulan

Kesimpulan dari penjadwalan perawatan mesin menggunakan metode MFBBF antara lain:

1. *Downtime* mesin yang terjadi pada mesin shearing pada periode April 17 sampai dengan Maret 18, rata-rata berada pada 5,32%, sedangkan nilai *availability* berada pada 94,55% perthun. Dengan presentasi tersebut maka akan dilakukan penjadwalan perawatan untuk mengurangi *downtime* mesin dan meningkatkan nilai *availability* produksi tersebut.
2. Hasil perhitungan dengan metode MFBBF diperoleh waktu rata-rata untuk melakukan perbaikan mesin setelah mesin beroperasi sebanyak 6628 menit dan mesin otomatis harus ada perawatan

#### Daftar pustaka

- JASKÓLSKI, K. 2022. Availability of Automatic Identification System (AIS) Based on Spectral Analysis of Mean Time to Repair (MTTR) Determined from Dynamic Data Age. *Remote Sensing*, 14, 3692.
- KURNIAWAN, M. H. & AYUNINGTIYAS, K. K. 2023. Implimentasi Reliability Centered Maintenance Untuk Mengurangi Downtime Mesin Pada Perusahaan Manufaktur Kertas Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis. *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology*, 2, 15-24.
- LAKSANAWATI, E. K. 2022. Produksi Sidewall Metodeextruding Pada Ban Truk, Masalah Dan Solusinya Pt. Gajah Tunggal, Tbk. *Jurnal Teknik*, 11.
- LAKSANAWATI, E. K., ROSARINA, D. & KHOIR, A. 2019. Cacat Dan Proses Perawatan Mesin Mould Gapping Di Pt. Ideal Fastener. *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, 1.
- LEVITT, J. 2003. *Complete guide to preventive and predictive maintenance*, Industrial Press Inc.

- MOUBRAY, J. 1997. *Reliability centered maintenance* 2nd Edition. Elsevier Publishers.
- PAMUNGKAS, D. R., BHIRAWA, W. T. & ARIANTO, B. 2021. Analisis Performansi Pemeliharaan Generator Set (Genset) Dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance) Untuk Meningkatkan Kinerja di PT. Lativi Media Karya. *Jurnal Teknik Industri*, 8.
- PATTON, J. D. 1995. Preventive maintenance. (*No Title*).
- SMITH, D. J. 2021. *Reliability, maintainability and risk: practical methods for engineers*, Butterworth-Heinemann.
- VAN HORENBEEK, A. & PINTELON, L. 2014. Development of a maintenance performance measurement framework—using the analytic network process (ANP) for maintenance performance indicator selection. *Omega*, 42, 33-46.
- ZHAO, L., SU, J. C. & LIU, C. L. 2020. Review of developments on polymers' breakdown characteristics and mechanisms on a nanosecond time scale. *AIP advances*, 10.