

# Perancangan *Pereventive Maintenance* Mesin UTM JT10 Produksi *Wiring Harnees* Untuk Menurunkan *Downtime* Dengan Menggunakan Metode FMEA ( *Failure Mode Effcet Analysis* )

R.M. Sugengriadi<sup>1</sup>, Deni A. Taufik<sup>2</sup>, Nurul Rahmah<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia  
Email: sugeng.riadi@stttxmaco.ac.id

*Received* 27 Februari 2025 | *Revised* 8 Maret 2025 | *Accepted* 17 Maret 2025

## ABSTRAK

PT Sumi indo wiring system merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk wiring harness. Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa sering terjadi mesin produksi mengalami terjadinya *dwontime* selama bulan oktober-desember 2024 Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab *dwontime* di mesin produksi, mengetahui upaya meminimalisir terjadinya *dwontime* di mesin produksi meningkatkan perawatan, serta melakukan *improvement* untuk menurunkan *dwontime* di mesin produksi minimal 10% menggunakan metode *Filure Mode, Effcet Analysis* (FMEA). Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa *downtime* terbanyak disebabkan oleh tabung silicon karena ada penyumbatan di dalam tabung tersebut karena kurang nya perawatan. Setelah dilakukan *improvement* dengan dilakukannya penjadwalan mesin perawatan didapat bahwa *downtime* yang terjadi selama Januari – Maret 2024 hanya sebesar 18,09% dari sebelumnya 37,11% di periode Oktober – Desember 2023. Ini menunjukan bahwa penggunaan metode FMEA mampu meminimalisir turunya *downtime* yang di sebabkan tabung silicon sebesar 19,02%.

**Kata Kunci:** Waktu henti, kabel, FMEA, manajemen perawatan, *fishbone*.

## ABSTRACT

*PT Sumi Indo Wiring System is a manufacturing company that produces wiring harness products. Based on observations, it is known that production machines often experience downtime during October-December 2024. Therefore, this study aims to determine the cause of downtime in production machines, find out efforts to minimize downtime in production machines, improve maintenance, and make improvements to reduce downtime in production machines by at least 10% using the Failure Mode, Effect Analysis (FMEA) method. The results of this study indicate that the most downtime is caused by the silicone tube because there is a blockage in the tube due to lack of maintenance. After repairs were made by scheduling maintenance machines, it was found that the downtime that occurred during January - March 2024 was only 18.09% from the previous 37.11% in the October - December 2023 period. This shows that the use of the FMEA method is able to minimize the decrease in downtime caused by silicone tubes by 19.02%.*

**Keywords:** Downtime, cables, FMEA, maintenance management, *fishbone*.

## 1. PENDAHULUAN

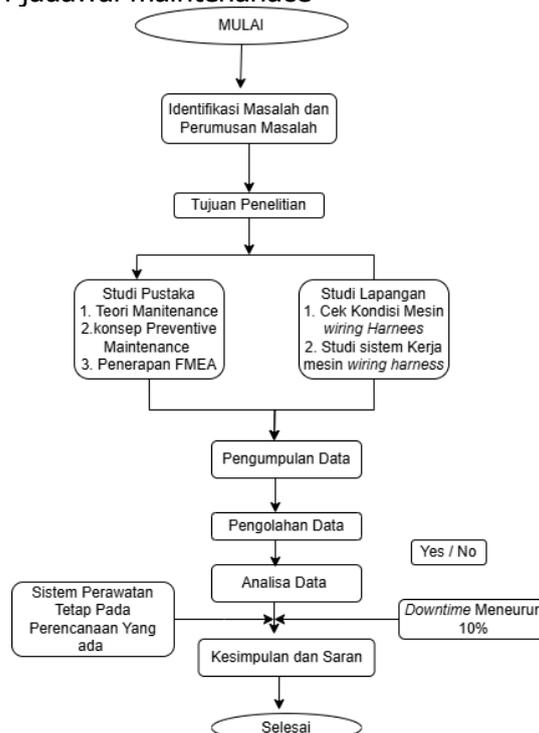
Menurut Corder (1992), (dalam Hanura Dewi widya Shinta) perawatan merupakan integrasi berbagai aktivitas guna mempertahankan atau memperbaiki hingga mencapai keadaan barang yang dapat di terima Dalam perusahaan. Persaingan yang semakin ketat dalam dunia industri mengharuskan perusahaan harus selalu meningkatkan produktivitasnya serta melakukan efisiensi pada sebagian aspek. Salah satu aspek yang harus di optimalkan penggunaannya yaitu mesin produksi. Salah satu faktor keberhasilan dalam dunia industri manufaktur di tentukan oleh kelancaran proses produksi. prosesnya tergantung pada setatus sumber daya (seperti tenaga kerja, mesin atau fasilitas pendukung lainnya ) mesin merupakan peran yang sangat penting, karena segala sesuatu dalam proses produksi menggunakan mesin. Mesin adalah sumber daya yang peting dan perawatan setiap mesin harus diperhatikan. Untuk memastikan oprasi normal mesin, harus ada sistem perawatan yang baik. oleh karena itu, dalam industri manufaktur, pemeliharaan merupakan hal yang sangat penting bagi keberhasilan suatu perusahaan.

*preventive Maintenance* merupakan strategi perawatan rutin yang terjadwal untuk memastikan peralatan atau asset tetap berfungsi normal sesuai dengan fungsinya. Tujuan utama dari *PM (Preventive Maintenance)* adalah memaksimalkan umur peralatan atau asset dan mencegah *unplanned downtime* pada proses produksi PT. Sumi Indo Wiring System adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yang memproduksi *wiring harness*. Dengan masalah yang ada di pt sumi indo wiring system yaitu banyak nya downtime yang sangat mempengaruhi ke out put dan kualitas produksi.

## 2. METODE

### 2.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian digunakan untuk mengarahkan serta mempermudah proses pemecahan masalah dan menganalisis hasil pengolahan melalui manajemen penelitian yang baik. Kerangka penelitian digunakan dalam penelitian untuk menurunkan downtime yang ada di pt sumi indo dan pembuatan jadwal maintenace



**Gambar 2.1 Kerangka Penelitian**

Dalam rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dari awal kegiatan sampai dengan akhir kegiatan, metodologi penelitian digunakan untuk mengarahkan serta mempermudah proses pemecahan masalah dan menganalisis hasil pengolahan melalui manajemen penelitian yang baik. Kerangka penelitian di atas digunakan dalam penelitian untuk Perencanaan preventive mesin UTM JT10 Wiring Harness Untuk Menurunkan Downtime menggunakan metode FMEA di PT. Sumi Indo Wiring System[7].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Gambaran Mesin UTM



**Gambar 3.1 MESIN UTM JT10**

mesin UTM JT10 yaitu prosesnya adalah wire yang sudah di welding tembaga nya di lanjut dengan pemasangan cairan silicon menggunakan softep / busah di gulung dengan teping brownen, setelah itu di diamkan selama 4 jam untuk mengeringkan cairan silicon nya, setelah kering di lanjut dengan proses penepingan menggunakan teping black. Setelah selesai semua langsung ke *finish good*

#### 3.2 Pengumpulan Data

##### 3.2.1 Data Jumlah Downtime

Pada tahap pengumpulan data, semua informasi yang berkaitan dengan penelitian dicari dan dikumpulkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian.

**Tabel 3.1 Rekapitulasi Data Jumlah Downtime**

Sum of QTY Downtime	PERIODE						
	Oktober-Desember						
	Jenis Downtime	Mesin	Bulan			Total	Presentase
Oktober			November	Desember			
1.	Tabung silicon mampet	UTM JT10	11	8	15	34	23,45%
2.	Brush tidak bisa mengulung	UTM JT10	10	8	9	27	18,62%

Sum of QTY Downtime	PERIODE						
	Oktober-Desember						
	Jenis Downtime	Mesin	Bulan			Total	Presentase
Oktober			November	Desember			
3.	Nozzle eror	UTM JT10	9	7	15	31	21,38%
4.	Sensor tidak bisa ngediteks	UTM JT10	12	6	10	28	19,31%
5.	Tape holder tidak sesuai ukuran	UTM JT10	7	12	11	25	17,24%
	Grand total		49	41	60	145	

Data yang diambil untuk analisa ini adalah data *downtime* pada bulan Oktober-Desember 2023, untuk mesin UTM JT10.

### 3.2.2 Tabel data jumlah *downtime*

Data downtime ini adalah hasil dari perhitungan downtime selama 3 bulan dari bulan Oktober – Desember 2023.

**Tabel 3.2 Data jumlah *downtime***

NO	Nama komponen	F Kali	Kerusakan ( kali ) %	T Jam	Dwontime ( jam ) %
1	Tabung silicon	34	23,44828	190	37,109375
2	Brush	27	18,62069	71	13,8671875
3	Nozzle	31	21,37931	115	22,4609375
4	Sensor	28	19,31034	73	14,2578125
5	Tape holder	25	17,24138	63	12,3046875
	<b>Jumlah</b>	<b>145</b>	<b>100</b>	<b>512</b>	<b>100</b>

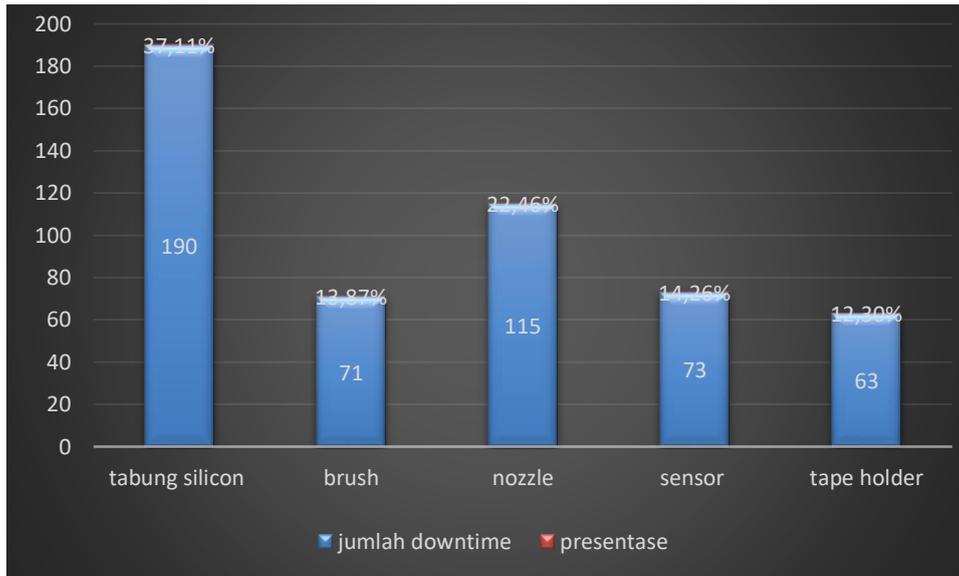
Sumber : PT. Sumi Indo Wiring System, 2023

Penjelasan tabel diatas yaitu kerusakan mesin berdasarkan frekuensi dengan jumlah kerusakan mesin sebesar 145 kali selama 3 bulan sedangkan kerusakan mesin yang mengalami downtime yaitu sebesar 512 jam selama 3 bulan mesin tersebut beroperasi. Hal ini terjadi karena kurangnya pengecekan mesin secara teratur agar dapat mengurangi kerusakan setiap harinya.

### 3.2.3 Histogram

Histogram Downtime adalah sebuah gambaran grafik yang menggambarkan tingkat presentase kerusakan pada mesin dan laporan yang menunjukkan berapa banyak waktu yang terbuang untuk memperbaiki mesin.

Perancangan Preventive Maintenance Mesin UTM JT10 Produksi *Wiring Harness* Untuk Menurunkan Downtime Dengan Menggunakan Metode FMEA ( *Failure Mode Effect Analysis* )

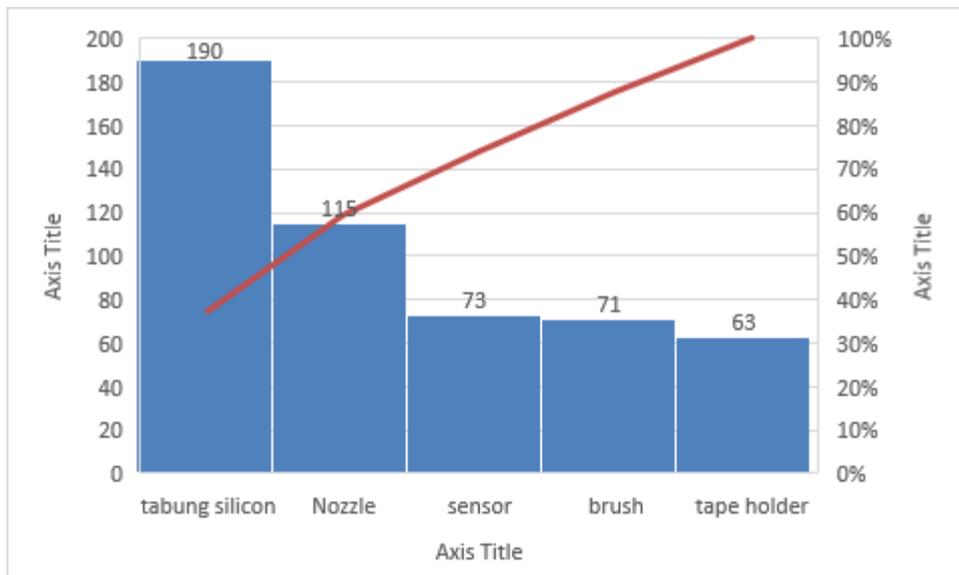


**Gambar 3.2 Histogram**

Dari analisis diagram Histogram di atas diketahui bahwa jenis *downtime* yang terbanyak adalah Tabung silikon

### 3.2.4 Diagram Pareto

Pada tahapan ini diagram pareto yang digunakan untuk menemukan masalah terpenting dan harus segera diselesaikan, serta masalah mana yang dapat ditentukan masalahannya.

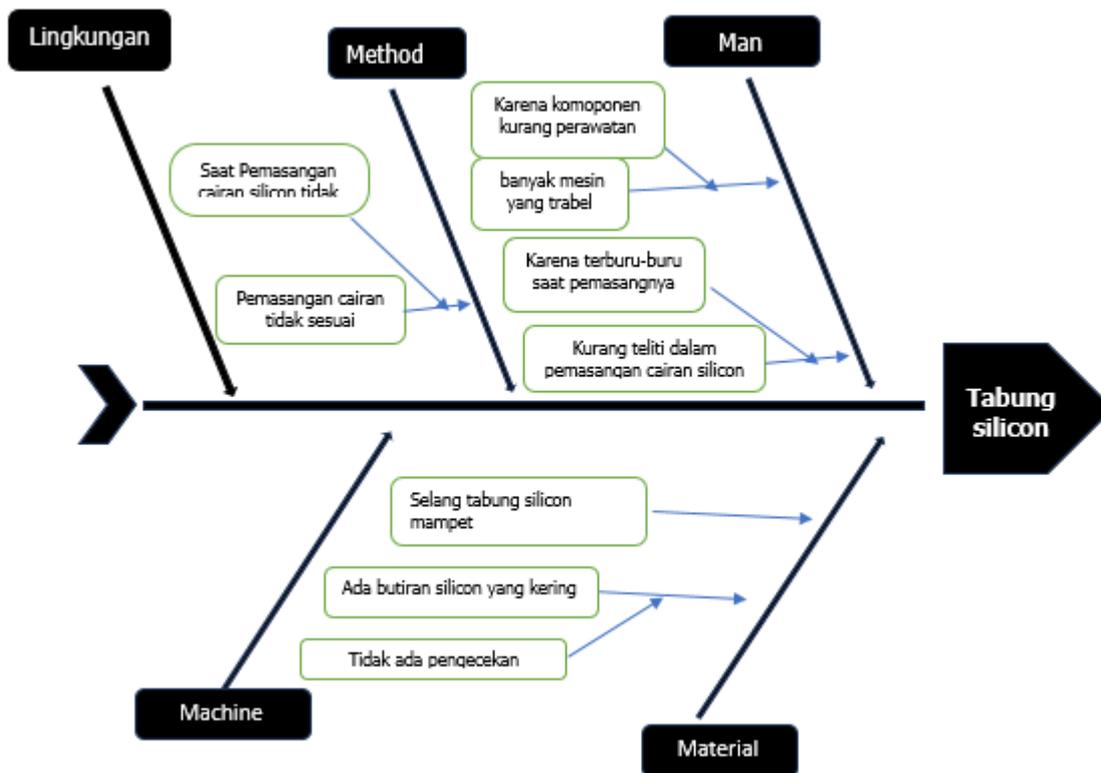


**Gambar 3.3 Diagram Pareto**

Dari analisis diagram histogram dan diagram pareto di atas diketahui bahwa jenis *downtime* yang terbanyak adalah Tabung Silikon

### 3.2.5 Fishbone

Pada tahap ini fishbone diagram digunakan untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya.



Gambar 3.4 Fishbone

Dari analisis diagram Fishbone di atas diketahui bahwa penyebab-penyebab yang sering muncul yaitu faktor MAN.

### 3.2.6 FMEA

Pada tahapan ini FMEA dilakukan dengan *spreadsheet* FMEA. setiap masalah dari permasalahan dicari nilai RPN ( *Risk Priority Number* ), kemudian nilai RPN tersebut disusun dari yang paling besar sampai nilai yang paling kecil. Penyebab yang mempunyai nilai RPN paling besar inilah yang merupakan hasil perkalian nilai dari *severity*, *occurrence*, dan *detection*, dari tiap hari penyebab masalah.

Tabel 3.3 FMEA

No	Kategori	Penyebab Downtime	S	O	D	RPN
1	Man	Kurang teliti saat pemasangan cairan silicon	10	9	8	750
2	Method	Pemasangan Cairan Tidak Sesuai	8	7	6	336
3	Material	Selang tabung mampet	8	8	6	384

Hasil analisis di atas mengenai FMEA yaitu diketahui bahwa faktor penyebab yang sering muncul yaitu MAN yang tertinggi nilai RPN nya.

### 3.2.7 DO

Hasil dari FMEA di atas menunjukkan bahwa ada permasalahan mengenai harusnya menggunakan merencanakan perbaikan dengan menggunakan 5W +1H

**Tabel 3.4 5W+1H**

Masalah	5W+1H	Deskripsi Kegiatan
Kurang Pengecekan atau perawatan	What ( Apa ) ?	Usulan perbaikan melakukan pembuatan jadwal perawatan/ pemeliharaan pada mesin
	Why ( Kenapa )?	Agar mesin tidak mudah rusak
	Who ( Siapa )?	Maintenance
	Where ( Dimana ) ?	PT. Sumi Indo Wiring System
	When ( Kapan )?	4 januari 2024
	How (Bagaimana)?	Langkah perbaikan yang dilakukan adalah melakukan pembuatan penjadwalan perawatan /pemeliharaan mesin produksi untuk penanggulangan downtime
	Kondisi sebelum perbaikan	Kondisi setelah perbaikan
	Belum adanya penjadwalan yang rutin, hanya perbaikan pada saat ada mesin yang rusak	Penjadwalan perawatan/ pemeliharaan ini bermaksud untuk mencegah tau mengurangi kerusakan mesin dan mengurangi <i>downtime</i>

### 3.2.8 Action

Standarisasi merupakan upaya pencegahan timbulnya masalah yang sama dikemudian hari, dengan adanya perbaikan pembuatan jadwal perawatan/ pemeliharaan dan mestandardkan proses produksi, perbaikan-perbaikan yang dilakukan harus dimonitoring pelaksanaannya sampai ada perbaikan baru yang lebih lagi.

Berikut adalah standarisasi yang dilakukan atas aktivitas perbaikan yang telah dibahas :

#### A. Penerapan Preventive Maintenance Pada Mesin UTM JT10

Preventive di terapkan setiap hari pada mesin UTM JT10 sebelum kegiatan produksi berlangsung. Tujuannya yaitu untuk menjaga produktivitas karena pemeliharaan ini dilakukan secara terstruktur untuk dapat mengurangi masalah yang timbul disebabkan kerusakan pada mesin yang dapat di cegah dengan penjadwalan pemeliharaan serta dapat mengurangi downtime karena pemeliharaan dapat dilakukan tidak mengganggu proses peroduksi. Berikut di bawah ini adalah gambar pemeliharaan mesin UTM JT10.



**Gambar 3.5 Pemeliharaan Mesin UTM JT10**

Terlihat pada gambar di atas merupakan di atas merupakan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal tentu dapat meminimalisir kerusakan mesin yang tidak terduga karena sudah dilakukan identifikasi terkait kerusakan dan mempersiapkan komponen yang akan diganti.berikut dibawah ini merupakan gambaran pembersihan tabung silikon



**Gambar 3.6 Pembersihan tabung silikon**

Gambar 3.6 merupakan proses pembersihan proses pembersihan .komponen pada mesin UTM JT10 yang mengeluarkan butiran-butiran cairan silikon yang kering. Cara kerjanya supaya tidak mampet pada selang yang mengeluarkan cairan silikon.berikut dibawah ini merupakan pengantian Nozzle



**Gambar 3.7 Pergantian Nozzle**

Mesin UTM JT10 terdapat dari beberapa komponen terdapat bagian yang perlu bergerak secara bersama. Nozzle berfungsi untuk mengarahkan gerakan ke kanan dan ke kiri keluarnya cairan silikon . dan memastikan semua bagian bergerak sesuai dengan waktu dan timbangan yang di tentukan. Penggantian Nozzle karena pada saat pengecekan didapatkan ke adaan rusak maka dilakukan penggantian agar tidak terjadi kerusakan komponen secara tiba-tiba yang nantinya akan mengganggu jalannya kegiatan produksi.

- B. *Maintenance* mengikuti jadwal yang sudah dibuat untuk perawatan/pemeliharaan untuk mesin produksi
- Dilakukan jadwal perawatan/ pemeliharaan berkala setiap 1 bulan sekali. Penjadwalan perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan mesin dan mengurangi *downtime* pada mesin tersebut. Penjadwalan ini juga dilakukan secara berkala setelah penelitian selesai.

**Tabel 3.5 penjadwalan perawatan/pemeliharaan mesin produksi**

No	Nama Mesin	Tahun 2024							
		Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Ags
1	Weliding end	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1
2	Welding honda	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2
3	utm	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
4	middle	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4

Jadwal perawatan/pemeliharaan di buat per 1 bulan sekali:

M1 = minggu ke 1

M2 = minggu ke 2

M3 = minggu ke 3

M4 = minggu ke 4



**Gambar 3.8 proses perawatan mesin**

C. *Maintenance Checklist*

*Preventive Maintenance Checklist*

MESIN UTM JT10	OKE	NO	Keterangan
Nama- Nama Komponen UTM JT10			
1. Tabung silicon			
• Cek kondisi tabung silicon	✓		
• Cek Nozzle silicon harus terendam cairan parafin	✓		
Cek selang ada angin nya	✓		
2. BRUSH			
• CEK brush dengan keadaan bersih	✓		
3. SENSOR			

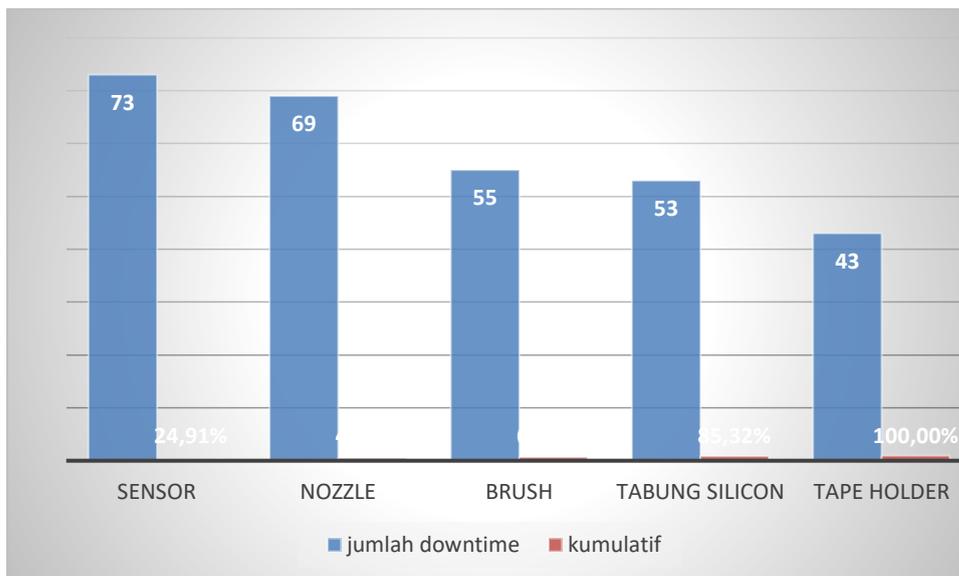
MESIN UTM JT10	OKE	NO	Keterangan
• Cek sensor tidak eror	✓		
4. TAPE HOLDER			
• Cek tape dengan keadaan benar	✓		
• Cek tape/ teping dengan ukuran benar	✓		
5. ROLLER			
• Cek roller dengan kondisi baik	✓		

#### D. Check Sheet

Setelah melakukan beberapa tindakan perbaikan pada tahapan DO, maka langkah selanjutnya adalah memeriksa kembali tindakan perbaikan tersebut dapat mengurangi jumlah downtime produksi wiring harness.

#### 1. Histogram

Langkah pertama pada tahap ini adalah mengumpulkan data produksi dan data yang downtime produksi dari periode bulan Januari- April di PT Sumi Indo Wiring System.

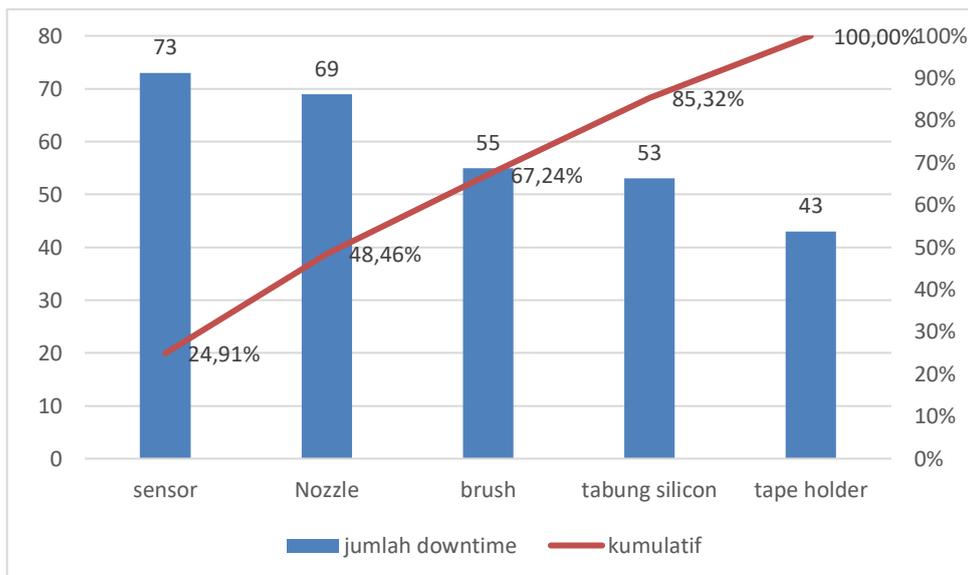


Gambar 3.9 Histogram tahapan check

#### 2. Diagram Pareto

Setelah data produksi dan data downtime produksi selama periode bulan Januari – Maret 2024 terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah membuat diagram pareto untuk memudahkan dalam setiap jenis downtime yang terjadi.

Perancangan Pereventive Maintenance Mesin UTM JT10 Produksi *Wiring Harness* Untuk Menurunkan Downtime Dengan Menggunakan Metode FMEA ( *Failure Mode Effect Analysis* )



**Gambar 3.10 Diagram Pareto**

**E. Analisis**

Setelah dilakukan tindakan *improvement* mendapatkan hasil *downtime* Tabung silikon di bulan Januari – Maret 2024 menjadi sebesar 18,09% di mana hasil *downtime* Tabung silikon sebelum perbaikan di bulan Oktober – Desember 2023 mencapai 37,11%. Hal ini menunjukkan terjadinya penurunan *downtime* sebesar 19,02%

**Tabel 3.6 Data penurunan Downtime Tabung silikon**

No	Periode	Jumlah Downtime	Persentasi
1	Oktober – Desember 2023	190 ( JAM)	37,11%
2	Januari – Maret 2024	53 (JAM)	18,09%

Setelah dilakukan tindakan *improvement* mendapatkan hasil *downtime* keseluruhan di bulan Januari – Maret 2024 menjadi sebesar 293 di mna hasil *downtime* keseluruhan Oktober – Desember 2023 mencapai 512. Hal ini menunjukan terjadinya penurunan *downtime* keseluruhan sebesar 219 jam

**Tabel 3.7 Data Downtime Keseluruhan**

No	Priode	Jumlah Downtime
1	Oktober – Desember 2023	521
2	Januari – Maret 2024	293

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan dibawah ini:

1. Jenis downtime terbanyak di mesin UTM yaitu tabung silikon sebanyak 190 JAM 37,11% yang di sebabkan oleh faktor Faktor man, di mana yang terjadi masalah utama adalah *human eror* yang disebabkan oleh dua hal, yaitu karena tidak ada pengecekan pada saat memperbaikinya dan kedua karena mesin nya kurang perawatan

Dari hasil analisis *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA ) diketahui bahwa faktor penyebab *downtime* dengan *Risk Priority Number* ( RPN ) paling tinggi atau yang utama adalah karena

tidak ada penjadwalan perawatan mesin yang optimal.

1. Upaya meminimalisir terjadinya *downtime* dari keseluruhan dari bulan Oktober – Desember 2023 sebesar 512 jam setelah perbaikan di preode bualn Janurai – Maret 2024 sebesar 293 jam di mesin UTM JT10 yang disebabkan tidak ada nya penjadwalan perawatan mesin adalah dengan melakukan pembuatan jadwal perawatan mesin tersebut.

## 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1]. Armanda, D. D., Jufriyanto, M., & Rizqi, A. W. (2023). Perencanaan Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PT. XYZ. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1588–1595. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3298>
- [2]. Islam, S. S. (2020). Analisis Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi dengan Metode Fuzzy FMEA. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 8(1), 13–20. <https://doi.org/10.32487/jtt.v8i1.766>
- [3]. M.S Sehwarat dan J.S Narang. (2021). Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan. *Buletin Utama Teknik*, 3814, 248–252.
- [4]. Sari, D. P., & Ridho, M. F. (2016). Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Ii Pada Mesin Blowing I Di Plant I Pt. Pisma Putra Textile. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 73. <https://doi.org/10.14710/jati.11.2.73-80>
- [5]. Shinta, H. D. W., Yanti, R., & Qurtubi. (2021). Analisis Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance(RCM) terhadapMesinAir Jet Loom(AJL). *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 3(1), 26–27. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/IDEC2021/PROSIDING/LSP/ID004.pdf>
- [6]. Siregar, N., & Munthe, S. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering (JIME)*, 3(2), 87–94.
- [7]. Yaranto, Y. E., Tumpu, M., & Umar, M. L. (2022). Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Maburur dengan Pendekatan FMEA. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(2), 218–226.
- [8]. Armanda, D. D., Jufriyanto, M., & Rizqi, A. W. (2023). Perencanaan Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PT. XYZ. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1588–1595. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3298>
- [9]. Islam, S. S. (2020). Analisis Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi dengan Metode Fuzzy FMEA. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 8(1), 13–20. <https://doi.org/10.32487/jtt.v8i1.766>
- [10]. M.S Sehwarat dan J.S Narang. (2021). Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan. *Buletin Utama Teknik*, 3814, 248–252.
- [11]. Sari, D. P., & Ridho, M. F. (2016). Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Ii Pada Mesin Blowing I Di Plant I Pt. Pisma Putra Textile. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 73.

<https://doi.org/10.14710/jati.11.2.73-80>

- [12]. Shinta, H. D. W., Yanti, R., & Qurtubi. (2021). Analisis Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance(RCM) terhadapMesinAir Jet Loom(AJL). *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC* , 3(1), 26–27. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/IDEC2021/PROSIDING/LSP/ID004.pdf>
- [13]. Siregar, N., & Munthe, S. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering (JIME)*, 3(2), 87–94.
- [14]. Yaqin, R. I., Arianto, D., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Tumpu, M., & Umar, M. L. (2022). Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Mabur dengan Pendekatan FMEA. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(2), 218–226.
- [15]. Armanda, D. D., Jufriyanto, M., & Rizqi, A. W. (2023). Perencanaan Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PT. XYZ. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1588–1595. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3298>
- [16]. Islam, S. S. (2020). Analisis Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi dengan Metode Fuzzy FMEA. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 8(1), 13–20. <https://doi.org/10.32487/jtt.v8i1.766>
- [17]. M.S Sehwarat dan J.S Narang. (2021). Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan. *Buletin Utama Teknik*, 3814, 248–252.
- [18]. Sari, D. P., & Ridho, M. F. (2016). Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Ii Pada Mesin Blowing I Di Plant I Pt. Pisma Putra Textile. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 73. <https://doi.org/10.14710/jati.11.2.73-80>
- [19]. Shinta, H. D. W., Yanti, R., & Qurtubi. (2021). Analisis Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance(RCM) terhadapMesinAir Jet Loom(AJL). *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC* , 3(1), 26–27. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/IDEC2021/PROSIDING/LSP/ID004.pdf>
- [20]. Siregar, N., & Munthe, S. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering (JIME)*, 3(2), 87–94.
- [21]. Yaqin, R. I., Arianto, D., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Tumpu, M., & Umar, M. L. (2022). Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Mabur dengan Pendekatan FMEA. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(2), 218–226.