



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 1 Tahun 2024 Page 11838-11850

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Analisis Peningkatan Produktivitas Kerja Mesin *Crimping* Menggunakan *Metode Total Productive Maintenance* Di CV XYZ

Bimo Sakti Mahardika<sup>1✉</sup>, Oleh<sup>2</sup>, Viktor Naubnome<sup>3</sup>

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: [1710731150054@student.unsika.ac.id](mailto:1710731150054@student.unsika.ac.id)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

*Wire harness* merupakan suatu komponen dikendaraan bermotor yang untuk menghantarkan aliran listrik. Mesin *crimping* merupakan salah satu mesin yang digunakan dalam produksi *wire harness* dengan mengkoneksikan kabel dengan terminal yang akan dihubungkan dengan elektronik maupun kendaraan bermotor. TPM adalah strategi untuk meningkatkan hasil bisnis dengan memanfaatkan mesin dan peralatan lainnya dengan lebih baik. Dengan mengeliminasi enam kerugian utama pada mesin di sebuah perusahaan, TPM juga dapat menunjukkan seberapa baik fungsi dan kinerja mesin. Penelitian yang ditujukan pada mesin *crimping* dan data yang dilakukan dalam waktu 1 bulan yaitu Desember 2020 – Januari 2021, didapatkan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) berkisar sekitar 88,08 % hingga 91,88 % dan rata-ratanya sebesar 89,49 %. Pengaruh nilai OEE dari *six big losses* yang terbesar yaitu *setup and adjustment losses* sebesar 4,7% terjadi masalah.

Kata Kunci: *Produktivitas kerja, Mesin Crimping, Total Productive Maintenance (TPM)*

## Abstract

Wire harness is a component in a motorized vehicle that conducts electricity. Crimping machine is one of the machines used in the production of wire harnesses by connecting wires with terminals that will be connected to electronics and motor vehicles. TPM is a strategy to improve business results by making better use of machinery and other equipment. By eliminating six major machine losses in a company, TPM can also show how well machines function and perform. Research aimed at crimping machines and data conducted within 1 month, namely December 2020 - January 2021, obtained an overall equipment effectiveness (OEE) value ranging from around 88.08% to 91.88% and an average of 89.49%. The influence of the OEE value of the six big losses is the biggest, namely setup and adjustment losses of 4.7%.

Keywords: *Work productivity, Crimping Machine, Total Productive Maintenance (TPM)*

## PENDAHULUAN

Meningkatkan produktivitas sangat penting bagi perusahaan untuk berhasil dalam proses bisnis mereka. Cara untuk meningkatkan produktivitas suatu perusahaan adalah dengan meningkatkan adalah dengan meningkatkan produktivitasnya sendiri. Tindakan perbaikan dan pemeliharaan sering kali dilakukan secara tidak benar, misalnya saja perawatan yang tidak bermasalah atau perawatan terjadi masalah (Risaldi dkk, 2021). Khususnya di area ini adalah industri otomotif. Di antara banyak bisnis di Kalimantan adalah CV XYZ, yang membuat komponen *wire harness* dan suku cadang lain untuk kendaraan roda dua untuk beberapa merek paling bergengsi di Indonesia. CV XYZ menggunakan standar operasional yang ditetapkan oleh CV XYZ Group atau 5S dalam produksinya. Dengan demikian, produk yang dihasilkan akan berkualitas tinggi dan harga dapat bersaing.

Hal ini tentu saja memfasilitasi ketersediaan suku cadang berkualitas tinggi bagi pelanggan CV XYZ. Selain itu, kami harus mengantisipasi daya saing domestik dan internasional. CV XYZ aktif di bidang *wire harness* dan menjalin Kerjasama dengan beberapa perusahaan serta melakukan kerja sama dengan lainnya di bidang *wire harness*. *Wire harness* kendaraan adalah kumpulan kabel, kawat, atau sirkuit yang saling terhubung yang digunakan untuk mengirimkan sinyal atau arus listrik ke seluruh bagian kendaraan (Febriana, 2021).

Dalam bidang *wire harness* mesin *crimping* merupakan mesin yang penting. Fungsi utama dari mesin *crimping* ialah untuk menyambungkan atau mengkoneksikan kabel dengan terminal untuk nanti dihubungkan pada perangkat elektronik ataupun rangkaian pada kendaraan bermotor. Terhubung ke ujung kabel, terminal adalah bagian logam dengan konduktivitas listrik. Anda dapat dengan mudah melepas dan memasang kembali

komponen, yang berfungsi sebagai konektor kabel (Aprilia dan Nuha, 2018). Untuk mendapatkan produk yang baik pada mesin crimping perlu adanya Tindakan perawatan mesin. Ini mencakup berbagai tugas yang dilakukan untuk meningkatkan atau mempertahankan kondisi alat berat agar kinerjanya optimal.

Dalam hal pemeliharaan preventif untuk mesin, *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah cara yang tepat (Harahap 2021). Semua orang di CV XYZ, mulai dari bagian produksi hingga manajemen tingkat atas, diharapkan menyadari perlunya melakukan tindakan pencegahan dan berpartisipasi.

*Total Productive Maintenance* (TPM) Mempertahankan dan meningkatkan kualitas produksi adalah tujuan dari sistem ini, yang melibatkan pemeliharaan mesin dan alat pendukung kerja lainnya dalam keadaan baik (Apriatno, 2015). Perhatikan dengan seksama tugas-tugas pemeliharaan dan jadilah bagian integral dari perusahaan. Untuk mencapai profitabilitas jangka panjang, inisiatif TPM membantu menyelaraskan fungsi manufaktur dengan fungsi-fungsi lainnya (Borris, 2006). Fokus utama dari TPM adalah memastikan seluruh peralatan dan perkakas yang mendukung produksi dapat bekerja dengan kondisi baik untuk mencegah kerusakan atau keterlambatan dalam proses produksi. Metode TPM dikatakan berhasil, dengan adanya alat pengukuran utama untuk menganalisis dengan metode *Overall Equipment Effectiveness*. (Budi 2017). Untuk menentukan efisiensi pemeliharaan, kita perlu menghitung ketersediaan mesin, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti situasi (MTBF = Waktu rata-rata antara kegagalan) dan kapasitas untuk memperbaiki (MTTR = Waktu rata-rata untuk memperbaiki). Rumus untuk menghitung MTBF dan MTTR dapat ditemukan di sini:

$$MTBF = \frac{\text{waktu operasi}}{\text{frekuensi penghentian akibat kerusakan}}$$

$$MTTR = \frac{\text{waktu perbaikan}}{\text{frekuensi penghentian akibat kerusakan}}$$

$$\text{Tingkat frekuensi kerusakan} = \frac{\text{frekuensi penghentian akibat kerusakan}}{\text{waktu perbaikan}}$$

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) tidak hanya menjadi salah satu indikator kinerja utama untuk memantau produktivitas dan kualitas output suatu perusahaan manufaktur, namun juga merupakan indikator dan pendorong meningkatnya kinerja (Binti Aminudin, 2016). Salah satu cara untuk menghitung ukuran efisiensi keseluruhan (OEE) adalah dengan membandingkan kinerja nyata perangkat dengan kinerja maksimumnya dalam kondisi ideal (Almeanazel, 2010). Secara keseluruhan, OEE adalah ukuran perbedaan antara kinerja nyata dan kinerja potensial perangkat. Menurut Hallusamy (2018), ada tiga metrik yang membentuk OEE: ketersediaan (A), tingkat kinerja (E), dan tingkat kualitas (R).

$$OEE = Availability (A) \times Performance Rate (E) \times Quality Rate (R)$$

*Availability (A)* Adalah rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk fungsi kerja mesin dan peralatan. Menurut Saiful dkk (2014), availability dapat didefinisikan sebagai rasio waktu operasi (tidak termasuk downtime peralatan) terhadap waktu pemuatan. *Performance Rate (E)* Rasio ini menunjukkan seberapa baik mesin dapat menghasilkan barang jadi. Tingkat kecepatan operasi ditambah tingkat operasi bersih menghasilkan rasio ini. *Quality Rate (R)* mendefinisikannya sebagai rasio yang menunjukkan seberapa baik mesin dapat membuat produk yang sesuai dengan spesifikasi (Saiful et al, 2014).

$$A = \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$E = \frac{\text{Ideal cycletime} \times \text{Processed amount}}{\text{Operating time}} \times 100\%$$

$$R = \frac{\text{Processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

Kemudian dilakukan perhitungan kerugian mesin (*Six Big Losses*) Enam kerugian mesin utama yang dapat menyebabkan kinerja yang buruk adalah sebagai berikut: kerusakan, penyetelan dan penyesuaian, pemalasan, penurunan kecepatan, cacat proses, dan penurunan hasil produksi. Kerugian-kerugian ini dihitung setelah nilai OEE ditentukan (Nahajima 1988). *Breakdown losses* Merupakan kerusakan mesin produksi yang tidak dapat diprediksi atau terjadi secara tiba-tiba. Ketidakmampuan mesin untuk berfungsi mengakibatkan hilangnya output. *Setup and adjustment losses* Merupakan kerugian yang terjadi akibat penggantian atau penyetelan suku cadang mesin. *Idling and minor stoppage losses*, Kemacetan mesin, pemberhentian sementara, dan waktu menganggur, semuanya berkontribusi terhadap adanya kerugian. *Reduced speed losses* adalah terjadinya kerusakan akibat penurunan kecepatan kerja mesin (tidak bekerja maksimal) dalam kasus di mana kecepatan operasi aktual mesin atau peralatan kurang dari kecepatan operasi yang ditentukan (Saiful 2014). *Procces defect losses* adalah cacat yang dihasilkan dari mesin yang menyebabkan pemborosan material, penurunan volume produksi, peningkatan limbah produksi, dan meningkatnya biaya perbaikan (Limantoro 2013). *Reduced yield losses* merupakan kerugian yang terjadi ketika barang yang diproduksi tidak sesuai dengan harapan karena variasi dalam pengaturan mesin antara startup dan produksi kondisi stabil. Rumus-rumus untuk perhitungannya adalah:

$$BL = \frac{\text{Breakdown time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$SAL = \frac{\text{total setup and adjustmen losses}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$IMSL = \frac{(\text{jumlah target} - \text{jumlah produksi}) - \text{ideal timecycle}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$RSL = \frac{(\text{actual time} - \text{ideal time}) \times \text{total produk yang diproses}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

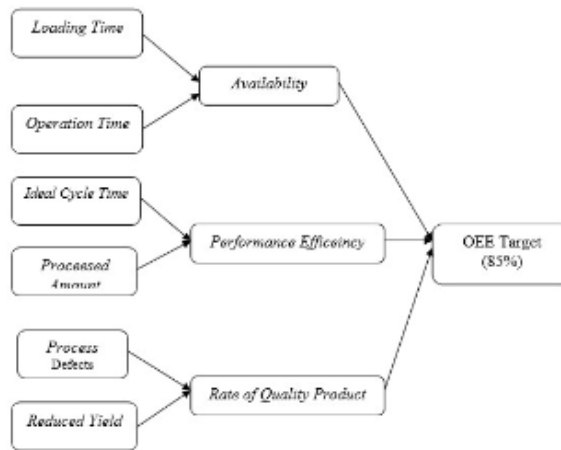
$$PDL = \frac{\text{idle cycletime} \times \text{total process defect}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$RYL = \frac{\text{idle cycletime} \times \text{total reduced field}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Kesadaran untuk melakukan tindakan preventif diharapkan dapat melibatkan partisipasi dari setiap departemen dan setiap orang di perusahaan mulai dari produksi hingga top *manajemen* CV XYZ. Dengan menggunakan pendekatan *total productive maintenance*, yang digunakan untuk memberantas enam kerugian utama, penelitian ini bertujuan untuk memastikan proses produksi *wire harness* dan memeriksa produktivitas kerja mesin *crimping*.

## METODE PENELITIAN

Proses penelitian ini terorganisir, saling terkait, dan metodis. Langkah-langkah dalam rangkaian ini membentuk sebuah proses penelitian, dengan setiap langkah menentukan langkah sebelumnya (Garpersz, 1998). Ada sejumlah faktor yang berperan di sini, termasuk ketersediaan mesin (yang menyebabkan waktu penyiapan yang lama dan ketersediaan waktu produksi yang menurun), kinerja mesin (yang menunjukkan pengaturan kecepatan yang tidak konsisten), dan tingkat kualitas mesin (yang menyebabkan beberapa produk rusak). Pada tahun 2006, Gosavi menerbitkan Efisiensi produk dan efektivitas peralatan secara keseluruhan (OEE) keduanya ditargetkan untuk ditingkatkan melalui penerapan tindakan perbaikan.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

Performa mesin *Crimping* dapat dipahami dengan lebih baik dengan bantuan data tertentu. Di sini disajikan poin data mingguan yang dikumpulkan selama satu bulan, dari Desember 2020 hingga Januari 2021.

Tabel 1. Data Mesin *Crimping* Per Minggu

Week	Loading time / week	Downtime / week	Operation time / week	Target Production / week	Setup & adjustment
1	2.520 Minute	180 Minute	2.340 Minute	28.200 pcs	120 Minute
2	2.250 Minute	180 Minute	2.340 Minute	28.200 pcs	120 Minute
3	2.250 Minute	180 Minute	2.340 Minute	28.200 pcs	120 Minute
4	2.250 Minute	180 Minute	2.340 Minute	28.200 pcs	120 Minute

Tabel 2. Data Jumlah Produksi Mesin *Crimping*

Week	Jumlah produksi / minggu	Rata-rata produksi / hari	Produk reject / minggu	Rata-rata produk reject / hari
1	27.000 pcs	4.500 pcs	63	10,5
2	28.000 pcs	4.670 pcs	51	8,5
3	27.500 pcs	4.583 pcs	57	9,5
4	27.000 pcs	4.500 pcs	60	10

Tabel 3. Data *Cycle Time*

Week	Ideal cycle time	Actual cycle time	Breakdown time
1	0,083 mnt/pcs	0,087 mnt/pcs	30 menit
2	0,083 mnt/pcs	0,084 mnt/pcs	30 menit
3	0,083 mnt/pcs	0,083 mnt/pcs	30 menit
4	0,083 mnt/pcs	0,087 mnt/pcs	30 menit

Tabel 4. Data Perbaikan Mesin *Crimping*

Week	Waktu Perbaikan Karena Kerusakan	Jumlah Perbaikan
1	35 menit	4
2	15 menit	2
3	20 menit	2
4	40 menit	5

## HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Perhitungan *Operating Time*

Operating time = loading time – downtime

Operating time = 420 menit – 30 menit

Operating time = 390 menit

b. Perhitungan *Ideal Cycle Time*

1 produk = 5 detik

1 menit = 60 detik

Jumlah yang dapat diproduksi dalam 1 menit

$$= \frac{60 \text{ detik}}{5 \text{ detik}} = 12 \text{ pcs}$$

*Ideal cycle time*

$$= \frac{1 \text{ menit}}{12 \text{ pcs}} = 0,083 \text{ menit/pcs}$$

## c. Perhitungan Jumlah Target

$$= \frac{\text{operating time}}{\text{ideal cycle time}}$$

$$= \frac{390 \text{ mnt}}{0,083 \text{ mnt/pcs}}$$

= 4.698,7 pcs => dibulatkan menjadi 4.700 pcs

d. Perhitungan *Actual Cycle Time*

Untuk perhitungan minggu ke-1 ialah:

$$= \frac{\text{operating time}}{\text{rata-rata produk/hari}}$$

$$= \frac{390 \text{ menit}}{4500 \text{ pcs}}$$

= 0,086 mnt/pcs

Untuk minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 dihitung dengan rumus yang sama.

## Perhitungan *Total Productive Maintenance* (TPM)

Dari data yang diperoleh dari tabel 4, untuk menghitung *factor performance* mesin yaitu menggunakan rumus *Mean time between failure* (MTBF), *Mean time to repair* (MTTR), dan Tingkat frekuensi kerusakan.

### a. *Mean Time Between Failure*

$$\begin{aligned} \text{MTBF} &= \frac{\text{waktu operasi} - \text{waktu perbaikan}}{\text{frekuensi penghentian akibat kerusakan}} \\ \text{MTBF} &= \frac{2.340 \text{ mnt} - 35 \text{ mnt}}{4} \\ \text{MTBF} &= \frac{2.305 \text{ mnt}}{4} \\ \text{MTBF} &= 576,25 \text{ menit} \end{aligned}$$

Pada minggu ke-2, ke-3 dan ke-4 dilakukan perhitungan dengan rumus yang sama

### b. *Mean Time To Repair*

$$\begin{aligned} \text{MTTR} &= \frac{\text{waktu perbaikan}}{\text{frekuensi penghentian akibat kerusakan}} \\ \text{MTTR} &= \frac{35 \text{ menit}}{4} \\ \text{MTTR} &= 8,75 \text{ menit} \end{aligned}$$

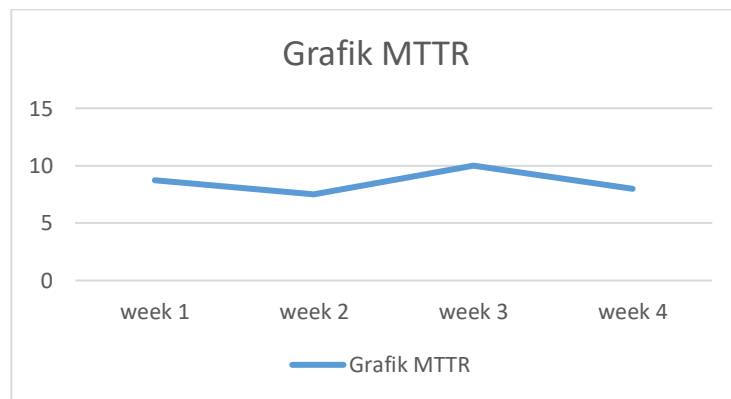
Pada minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 dilakukan perhitungan dengan rumus yang sama.

### c. Tingkat Frekuensi Kerusakan = $\frac{\text{frekuensi penghentian akibat kerusakan}}{\text{waktu perbaikan}}$

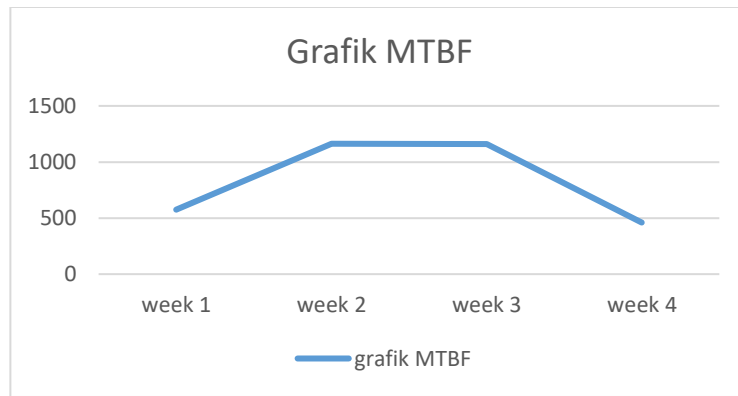
$$\text{Tingkat frekuensi kerusakan} = \frac{4}{2.340}$$

$$\text{Tingkat frekuensi kerusakan} = 0.0017$$

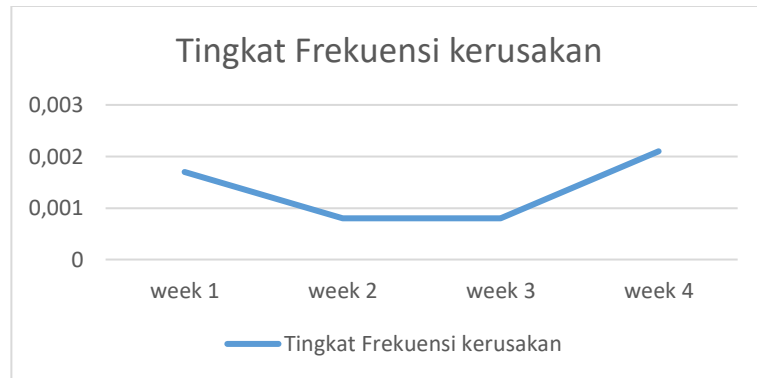
Pada minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 dilakukan perhitungan dengan rumus yang sama. Grafik ditentukan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan.



Gambar 2 Grafik MTTR



Gambar 3. Grafik MTBF



Gambar 4. Tingkat Frekuensi Kerusakan Mesin

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Six Big Losses*

Selanjutnya, kita akan menggunakan data dari tabel di atas untuk mencari nilai ketiga rasio tersebut dengan menggunakan rumus yang disediakan.

1. Perhitungan *Availability (A)*

$$A = \frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

$$A = \frac{390 \text{ menit}}{420 \text{ menit}} \times 100 \%$$

$$A = 0,93 \times 100 \%$$

$$A = 93 \%$$

Untuk minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 menggunakan rumus yang sama.

2. Perhitungan *Performance Efficiency (PE)*

$$PE = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{processed amount}}{\text{operating time}} \times 100 \%$$

$$PE = \frac{0,083 \frac{\text{mnt}}{\text{pcs}} \times 4.500 \text{ pcs}}{390 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$PE = \frac{3.735 \text{ mnt}}{390 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$PE = 0,95 \times 100 \%$$

$$PE = 95 \%$$

Untuk perhitungan minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 dilakukan dengan rumus yang sama.

3. Perhitungan *Rate of Quality Product* (ROQP)

$$\text{ROQP} = \frac{\text{processes amount} - \text{defect amount}}{\text{processes amount}} \times 100 \%$$

$$\text{ROQP} = \frac{4.500 \text{ pcs} - 10,5 \text{ pcs}}{4500 \text{ pcs}} \times 100 \%$$

$$\text{ROQP} = \frac{4.489,5 \text{ pcs}}{4.500 \text{ pcs}} \times 100 \%$$

$$\text{ROQP} = 0,997 \times 100 \%$$

$$\text{ROQP} = 99,7 \%$$

Untuk minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 dilakukan perhitungan dengan rumus yang sama.

Nilai OEE diperoleh dengan mengalikan ketiga rasio tersebut setelah semua rasio menemukan nilainya. Tabel 5 menampilkan nilai OEE.

Tabel 5. Nilai *availability, performance efficiency, rate of quality product*, dan OEE

Week	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of quality product (%)	Nilai OEE
1	93 %	95 %	99,7 %	88,08 %
2	93 %	99 %	99,8 %	91,88 %
3	93 %	97 %	99,7 %	89,93 %
4	93 %	95 %	99,7 %	88,08 %
Rata-rata	93 %	96,75 %	99,725 %	89,49 %

Perhitungan *six big losses* dengan data yang berada di tabel 1, table 2, dan table 3 dengan menggunakan rumus- rumus *six big losses* diatas:

1. *Breakdown Losses*

$$\text{BL} = \frac{\text{breakdown losses}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{BL} = \frac{120 \text{ mnt}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{BL} = 0,01190 \times 100 \% = 1,19 \%$$

Jadi kerugian *breakdown losses* yang dialami selama bulan Desember 2020-Januari 2021 adalah sebesar 1,19 %

2. *Setup and Adjustment Losses*

$$\text{SAL} = \frac{\text{setup and adjustment}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{SAL} = \frac{480 \text{ mnt}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{SAL} = 0,047 \times 100 \% = 4,7 \%$$

Jadi kerugian *Setup and adjustment losses* yang dialami selama bulan Desember 2020-Janurairi 2021 adalah sebesar 4,7 %.

### 3. *Idle and Minor Stoppage Losses*

$$\text{IMSL} = \frac{(\text{total target} - \text{jumlah produksi}) \times \text{ideal cycle time}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{IMSL} = \frac{(112.800 - 109.500) \text{ pcs} \times 0,083 \frac{\text{mnt}}{\text{pcs}}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{IMSL} = \frac{273,9 \text{ mnt}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{IMSL} = 0,0271 \times 100 \% = 2,71 \%$$

Jadi kerugian *idle minor and setup losses* yang dialami bulan Desember 2020-Januari 2021 sebesar 2,71 %

### 4. *Reduced Speed Losses*

$$\text{RSL} = \frac{(\text{actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{total production}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{RSL} = \frac{(0,085 \frac{\text{mnt}}{\text{pcs}} - 0,083 \frac{\text{mnt}}{\text{pcs}}) \times 109.500}{10.080} \times 100 \%$$

$$\text{RSL} = \frac{219 \text{ mnt}}{10.080} \times 100 \%$$

$$\text{RSL} = 0,0217 \times 100 \% = 2,17 \%$$

Jadi, kerugian *reduced speed losses* yang dialami sebesar 2,17 %

### 5. *Process Defect Losses*

$$\text{PDL} = \frac{\text{total reject} \times \text{idel cycle time}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{PDL} = \frac{231 \text{ pcs} \times 0,083 \frac{\text{mnt}}{\text{pcs}}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{PDL} = \frac{19,173 \text{ mnt}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{PDL} = 0,0019 \times 100 \% = 0,19 \%$$

Jadi, Kerugian *processs defect losses* yang dialami adalah sebesar 0,19 %

### 6. *Reduced Yield Losses*

$$\text{RYL} = \frac{\text{cacat awal produksi} \times \text{ideal cycle time}}{\text{loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{RYL} = \frac{94 \text{ pcs} \times 0,083 \frac{\text{mnt}}{\text{pcs}}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{RYL} = \frac{7802 \text{ mnt}}{10.080 \text{ mnt}} \times 100 \%$$

$$\text{RYL} = 0,0077 \times 100 \% = 0,077 \%$$

Jadi, kerugian yang dialami *reduced yield losses* yang dialami sebesar 0,077 %.

## SIMPULAN

Setelah menerapkan *Total Productive Maintenance* pada mesin crimping CV XYZ, kami dapat mengurangi *waste breakdown* dan menarik kesimpulan sebagai berikut:

Nilai OEE pada bulan Desember 2020 – Januari 2021 berada di angka rata-rata 89,49 % sudah cukup baik karna sudah melewati standar ideal OEE menurut JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yang berada di angka 85 %. Dari perhitungan yang didapat

nilai OEE terendah berada di minggu ke-1 dan minggu ke-4 yaitu sebesar 88,08% dikarenakan terdapat frekuensi mesin produksi yang mengalami kerusakan dan total waktu perbaikan yang tidak menghasilkan produk.

Nilai yang didiapat dari perhitungan *six big losses* yang berpengaruh terhadap nilai OEE mesin *crimping* terdapat di *setup and adjustment losses* sebesar 4,7%. Penyebab adalah faktor manusia akibat kurang hati-hatinya perawatan mesin, dan penyebab mekanis kerana komponen yang terlampaui sehingga membuat mesin mudah rusak dan tidak dapat beroperasi secara maksimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almeanazel, O. T. (2010). Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. *Jordan Journal of Mecahnical and Industrial Engineering*.
- Apriatno, D. (2015). Usulan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Guna Meningkatkan Kinerja Mesin Elektroplating di Perusahaan Furniture Tangerang. *Jurnal OE, Volume VII, No. 3*.
- Aprilia, D. & Nuha, U. (2018). Aplikasi Pencarian Alternatif Mesin *Cutting* dan Mesin *Crimping* Manual Scan Barcode Berbasis Android di Departemen *New Yazaki System* PT. Surabaya Autocomp Indonesia.
- Binti Aminudin N, A. Garza-Reyes, J, A. Kumar, V. Antony, J. Rocha-Luna, L, (2015). An Analysis of Managerial Factors Affecting the Implementation and Use of Overall Equipment Effectiveness. *International Journal of Production Research, 54(15): 4430-4447*.
- Borris, Steven. (2006). Total Productive Maintenance: Proven strategies and Technique to Keep equipment Running at Maximum Efficiency.
- Budi, K. (2017). Pengertian Total Productive Maintenance. Retrieved from *Ilmu Manajemen Manajemen Industri*. <https://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-total-productive-maintenance-tpm/> (diakses pada 22 Februari 2021).
- Febriana, R. (2020, November 13). *apa itu wiring harness?* Retrieved from Warriornux.com: <https://www.warriornux.com/wiring-harness/> (diakses pada 22 Februari 2021).
- Garpersz, V. (1998) Manajemen Produktivitas Total, *Gramedia Pustaka Utama*, Jakarta.
- Gosavi, A. (2006) A Risk-sensitive approach to Total Productive Maintenance; *Automatica, Vol. 42 No. 8, pp. 1321-30*.

- Harahap, U, N. Eddy. Nasution C, (2021). Analisis Peningkatan Produktivitas Kerja Mesin Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) di PT. Casa Woodworking Industry. *Jurnal VORTEKS, Vol 02, No 2, Medan.*
- Limantoro, D & Felicia. (2013). Total Productive Maintenance di PT. X. *Jurnal Tirta Vol. 1 No. 1, 13-20.*
- Nakajima, S. (1998). Introduction to TPM (Total Productive Maintenance). *Cambridge: Productivity Press inc.*
- Nallusamy, S. (2016). Enhancement of Productivity and Efficiency of CNC Machines in Small Scale Industry Using Total Productive Maintenance. *International Journal of Engineering Research in Africa, 25:119-126.*
- Risaldi, D. Dirja. I. Setiawan, R. (2021). Optimalisasi Proses Kerja Mesin Crimping di CV. XYZ. *TRAKSI: Majalah Ilmiah Teknik Mesin Vol. 21 No, 2 hal 157-171.*
- Saiful Rapi, A. & Nowanda, O. (2014). Pengukuran Kinerja Mesin Defaktor I dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus pada PT Perkebunan XY).