

Analisis Efektivitas Mesin *Pneumatic Crimping* pada PT. Global Rising Technologies Perkasa

Nuradilah*, Elsy Paskaria Loyda Tarigan

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Putera Batam
Jl. R. Soeprapto Muka Kuning, Kibing, Kec. Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau 29434
E-mail: nuraadiilaahh@gmail.com*

Abstract

PT Global Rising Technologies Perkasa is a contractor engaged in the assembly of high-end wire and cable, as well as box build assembly for the automotive, semi-conductor and medical industries globally. One of the machines used, namely the pneumatic crimping machine, does not operate effectively in its production process. Continuous use of pneumatic crimping machines if not maintained properly causes damage and downtime to the machine. Downtime data that occurred on pneumatic crimping machines from July 2023 to June 2024 was 340 hours. The purpose of this study was to find the factors that cause pneumatic crimping machines to experience high downtime and find ways to reduce it. The analysis method used to measure machine effectiveness is overall equipment effectiveness (OEE), identifying the Six Big Losses using a Pareto diagram, and analyzing the main causes using a Fishbone Diagram. The results of this study show that the average OEE value of pneumatic crimping machines is 67%, far from the international standard of 85%, so it is considered low. The main factors causing high downtime are Equipment Failure Losses of 13% and Idling Minor Stoppages of 22%. There are two pillars of Total Productive Maintenance (TPM) used as a solution, Planned Maintenance and Autonomous Maintenance. With this implementation, the level of operational effectiveness will increase and downtime caused by damage to the pneumatic crimping machine will be reduced.

Keywords: OEE, Six Big Losses, Fishbone Diagram, TPM, pneumatic crimping

Abstrak

PT Global Rising Technologies Perkasa merupakan kontraktor yang bergerak dibidang perakitan kawat dan kabel tingkat atas, serta rakitan box build untuk sektor industri otomotif semi konduktor dan medis secara global. Salah satu mesin yang digunakan yaitu mesin pneumatic crimping, tidak beroperasi dengan efektif pada proses produksinya. Penggunaan mesin pneumatic crimping secara berkesinambungan jika kurang perawatan menyebabkan kerusakan dan downtime pada mesin. Data downtime yang terjadi pada mesin pneumatic crimping dari periode bulan Juli 2023 hingga Juni 2024 sebanyak 340 jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan faktor yang menjadi penyebab mesin pneumatic crimping mengalami downtime yang tinggi dan menemukan cara untuk mengurangnya. Metode analisis yang digunakan untuk pengukuran efektivitas mesin adalah overall equipment effectiveness (OEE), mengidentifikasi Six Big Losses menggunakan diagram pareto, dan menganalisis penyebab utamanya menggunakan Fishbone Diagram. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai OEE mesin pneumatic crimping rata-rata adalah 67%, jauh dari standar internasional 85%, sehingga dianggap rendah. Faktor utama penyebab tingginya downtime adalah Equipment Failure Losses sebesar 13% dan Idling Minor Stoppages 22%. Ada dua pilar Total Productive Maintenance (TPM) yang digunakan sebagai solusi, Planned Maintenance dan Autonomous Maintenance. Diharapkan dengan penerapan ini, tingkat efektivitas operasional akan meningkat dan downtime yang disebabkan oleh kerusakan mesin pneumatic crimping akan diminimalkan.

Kata kunci : OEE, Six Big Losses, Diagram Fishbone, TPM, pneumatic crimping

1. Pendahuluan

Efektivitas pada perusahaan berpengaruh untuk mengoptimalkan output dan menjamin peralatan atau mesin berfungsi secara efektif. Peningkatan efektivitas merupakan aspek krusial dalam pencapaian keberhasilan perusahaan. Upaya dalam mengoptimalkan efektivitas dengan melaksanakan evaluasi secara terjadwal mengenai performa fasilitas produksi. Hambatan atau kegagalan akan terjadi jika fasilitas produksi tidak siap untuk mendukung proses produksi. Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin seperti: sumber daya manusia, kondisi mesin, peralatan, dan mesin pendukung.

PT Global Rising Technologies Perkasa merupakan kontraktor yang bergerak dibidang perakitan kawat dan kabel tingkat atas, serta rakitan *box build* untuk sektor industri otomotif semi konduktor dan medis secara global. Salah satu mesin yang digunakan yaitu mesin *pneumatic crimping*, tidak beroperasi dengan efektif pada proses produksinya. Penggunaan mesin *pneumatic crimping* secara berkesinambungan jika kurang perawatan menyebabkan kerusakan dan *downtime* pada mesin. Pengukuran kinerja mesin penting dilakukan untuk mencegah kerusakan agar mesin *pneumatic crimping* dapat beroperasi secara efektif.

Penggunaan mesin yang kurang efektif menyebabkan proses produksi mesin *pneumatic crimping* sering mengalami kerusakan pada saat proses produksi sehingga mengakibatkan terjadinya *downtime*. Hal ini menyebabkan reject pada produk yang dihasilkan sehingga menghambat proses produksi. Beberapa *reject* yang terjadi pada *wire harness*, seperti: *wire bend*, *wire short*, *not cutting*, *not crimping*. Mesin *pneumatic crimping* mengalami *downtime* sebanyak 340 jam, dari periode 12 bulan (juli 2023 - juni 2024).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Faktor apa saja yang menyebabkan mesin *pneumatic crimping* mengalami *downtime* yang tinggi, dan cara meminimalkan *downtime*. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan judul penelitian ini melihat bagaimana menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dalam berbagai industri. (Nur et al., 2023) [1]. TPM Merupakan pendekatan baru dalam perawatan mesin atau fasilitas yang memungkinkan operator untuk melakukan pemeliharaan secara mandiri, serta mengurangi dan menghilangkan kerusakan yang terjadi secara tiba-tiba (Prabowo et al., 2020) [2]. OEE memiliki tujuan utama untuk mengoptimalkan

kinerja peralatan, Ini disarankan sebagai salah satu cara untuk menghitung kerugian yang disebabkan oleh gangguan produksi dengan menghilangkan enam kerugian utama yang bertanggung jawab atas kegagalan operasional peralatan atau mesin (Zulfatri et al., 2020) [3]. Di industri manufaktur, hilangnya produktivitas berbasis peralatan paling sering disebabkan oleh *six big losses* [4]. *Six big losses* digunakan untuk mengidentifikasi kerugian yang terkait dengan peralatan untuk tujuan meningkatkan total kinerja dan keandalan asset [5].

2. Metodologi

Studi ini dimulai dengan melakukan penelitian literatur dan lapangan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang konteks penelitian. Untuk menemukan masalah, data *downtime* dianalisis, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dihitung, dan *Six Big Losses* digunakan. Langkah berikutnya adalah membuat solusi perbaikan. Ini akan menggunakan *Fishbone Diagram* untuk menunjukkan sumber masalah potensial dan menganalisis data yang dikumpulkan. Flowchart penelitian ini menunjukkan metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dalam proses yang dibahas.

Pemahaman dan analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *pneumatic crimping* adalah fokus penelitian ini. Desain ini memberikan gambaran menyeluruh tentang proses penelitian yang akan dilakukan dari awal hingga akhir. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), yang didefinisikan sebagai ukuran kinerja peralatan total, berfungsi dalam menilai efektivitas pada mesin dan alat, hasil yang dapat dinyatakan sebagai rasio output actual [6]. OEE adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur efisiensi produksi dengan mempertimbangkan *availability*, *performance*, dan *quality* [7]. Dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$OEE = Availability\% \times Performance\% \times Quality$$

Menurut standar internasional dari *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM), nilai ideal OEE adalah 85%. Untuk mengevaluasi kehilangan produksi, dilakukan perhitungan *six big losses*, yaitu kerugian besar bagi perusahaan yang disebabkan oleh mesin atau peralatan produksi yang tidak berjalan dengan baik dan menyebabkan penurunan produktivitas. seperti *downtime losses*, *set up and adjustment losses*, *speed losses*, dan *quality losses* [8].

TPM bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas, sambil meningkatkan semangat dan kepuasan kerja karyawan. Pemeliharaan preventif yang dulunya dianggap sebagai proses yang tidak bernilai, kini menjadi hal yang penting untuk memastikan umur panjang mesin dalam suatu industry [9]. maintenance adalah pemeliharaan mencakup semua tindakan yang diperlukan untuk menjaga kualitas fasilitas atau mesin agar tetap berfungsi dengan baik, yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas manufaktur, secara keseluruhan [10]. Adapun jenis perawatan sebagai berikut: *planned maintenance, unplanned maintenance, autonomous maintenance* [11]. *fishbone diagram* digunakan untuk menganalisis faktor yang menyebabkan mesin yang tidak efisien dalam perhitungan OEE. Selain itu fishbone diagram membantu seluruh bagian organisasi mengatasi permasalahan dan mengidentifikasi akarnya secara sistematis [12]. Dalam proses pengumpulan data, wawancara langsung dilakukan dengan karyawan PT. global rising technologies perkasa yang bekerja di berbagai departemen, seperti *operator, technician, dan engineer*. Selain itu, observasi langsung pada mesin dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang cara kerja mesin dan faktor-faktor yang menyebabkan penundaan operasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Data penelitian ini berasal dari wawancara yang dilakukan peneliti dengan *supervisor, manpower dan engineering maintenance* PT. Global Rising Technologies Perkasa, memperoleh data historis kinerja mesin *Pneumatic crimping* pada periode bulan juli 2023 – juni 2024. Data yang digunakan dalam menghitung nilai OEE terdapat pada tabel 1.

3.1 Analisis Overall Equipment Effectiveness

Overall equipment effectiveness pada mesin pneumatic crimping tahap pertama memperhitungkan *ailability rate* adalah rasio efektivitas kegiatan produksi pada mesin dalam memanfaatkan waktu yang tersedia. *operation time (loading time - downtime) dan loading time (running time – planned downtime)*. Perhitungan nilai *availability* pada mesin *pneumatic crimping* pada bulan juli 2023, terlihat pada tabel 2. Dengan rumus sebagai berikut :

$$availability = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

Tabel 1.

Data *downtime, running time, set up and adjustment, planned downtime, scrap, reject product, quantity product, loading time, operation time, total breakdown time, dan ideal cycle time* mesin *pneumatic crimping*

Bulan	Downtime (jam)	Running Time (Jam)	set up and adjustment (Jam)	Planned Downtime (Jam)	Scrap (pcs)	reject product (pcs)	quantity product (pcs)	Loading Time (Jam)	Operation Time (Jam)	total Breakdown time (Jam)	ideal cycle time
Juli '23	32.47	214	2.08	14	217	2027	47041	200	167.53	30.38	0.003
Agustus '23	42.77	222	2.17	14	245	2776	42835	208	165.23	40.60	0.003
September '23	19.37	214	2.08	14	141	1524	49886	200	180.63	17.28	0.003
Oktober '23	22.25	214	2.08	14	87	1234	49030	200	177.75	20.17	0.003
November '23	42.23	214	2.08	14	165	2156	42919	200	157.77	40.15	0.003
Desember '23	18.62	206	2.00	14	113	1248	46301	192	173.38	16.62	0.003
January '24	41.67	222	2.17	14	216	2332	44828	208	166.33	39.50	0.003
February '24	15.38	190	2.00	14	12	888	43249	176	160.62	13.38	0.003
Maret '24	24.17	214	1.75	14	143	1523	48406	200	175.83	22.42	0.003
April '24	19.67	182	1.83	14	111	1129	40929	168	148.33	17.83	0.003
Mei '24	38.20	206	1.75	14	178	2184	42646	192	153.80	36.45	0.003
Juni '24	23.22	190	1.83	14	87	1284	42251	176	152.78	21.38	0.003
total	340	2488	23.83	168	1715	20305	540321	2320	1980.00	316.17	0.0360

Tabel 2.
Perhitungan *availability rate*

Bulan	Operation Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Availability (%)
Juli '23	168	200	84%
Agustus '23	165	208	79%
September '23	181	200	90%
Oktober '23	178	200	89%
November '23	158	200	79%
Desember '23'	173	192	90%
January '24	166	208	80%
February '24	161	176	91%
Maret '24	176	200	88%
April '24	148	168	88%
Mei '24	154	192	80%
Juni '24	153	176	87%
Total	1,980	2,320	85%
Rata-Rata			

Hasil *persentase availability* sebesar rata-rata 85%. Selanjutnya, perhitungan *Performance Efficiency* dilakukan untuk menilai kemampuan mesin dalam menghasilkan produk. *Ideal cycle time* dihitung berdasarkan standar pabrikan, dihitung dengan rumus:

$$ideal\ cycle\ time = \frac{(jam\ produksi)\ 1\ jam}{(output\ produksi\ per\ jam)\ 280\ pcs}$$

Performance efficiency diperoleh dengan membandingkan jumlah produk yang dihasilkan dengan waktu operasional, dihitung dengan rumus:

$$Performance\ rate = \frac{quantity\ product \times ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \times 100\%$$

Hasil perhitungan *performance* periode bulan juli 2023 – juni 2024 terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Perhitungan *performance rate*

Bulan	quantity product (Pcs)	Ideal Cycle Time (Pcs/Jam)	Operation Time (Jam)	Performance Efficiency (%)
Juli '23	47041	0.003	168	84%
Agustus '23	42835	0.003	165	78%
September '23	49886	0.003	181	83%
Oktober '23	49030	0.003	178	83%
November '23	42919	0.003	158	82%
Desember '23'	46301	0.003	173	80%
January '24	44828	0.003	166	81%
February '24	43249	0.003	161	81%
Maret '24	48406	0.003	176	83%
April '24	40929	0.003	148	83%
Mei '24	42646	0.003	154	83%
Juni '24	42251	0.003	153	83%
Total	540,321	0.0360	1,980	82%
Rata-rata				

Hasil total *persentase performance rate* dengan rata-rata 82%. Selanjutnya *Quality Rate* dihitung untuk mengetahui kemampuan mesin dalam menghasilkan produk sesuai standar. Perhitungan melibatkan nilai *quantity product* dan *defect amount*, dihitung dengan rumus:

$$quality\ rate = \frac{quantity\ product - reject\ product}{quantity\ product} \times 100\%$$

Hasil perhitungan *quality rate* periode bulan juli 2023 – juni 2024 terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4.
Perhitungan *quality rate*

Bulan	quantity product (Pcs)	Reject Product (Pcs)	Quality Rate (%)
Juli '23	47041	2027	96%
Agustus '23	42835	2776	94%
September '23	49886	2024	96%
Oktober '23	49030	1234	97%
November '23	42919	2156	95%
Desember '23'	46301	1248	97%
January '24	44828	2332	95%
February '24	43249	888	98%
Maret '24	48406	1523	97%
April '24	40929	1129	97%
Mei '24	42646	2184	95%
Juni '24	42251	1284	97%
Total	540,321	20,805	96%
Rata-rata			

quality rate mesin pneumatic crimping paling rendah 94% hingga paling tinggi 98% dengan rata-rata 96% masih dibawah standar JIPM.

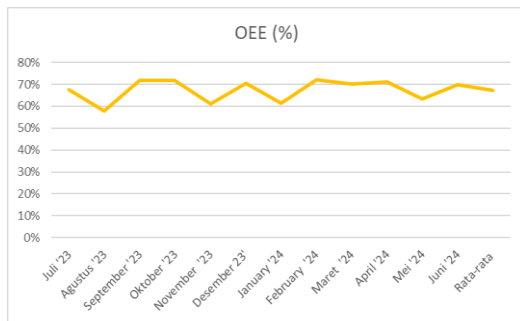
Setelah dilakukannya perhitungan *availability rate*, *performance rate* dan *quality rate* pada mesin *pneumatic crimping* yang diperoleh. Maka dilakukan perhitungan OEE untuk mengetahui seberapa efektivitas mesin *pneumatic crimping*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5.
Perhitungan OEE

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency	Quality Rate (%)	OEE (%)
Juli '23	84%	84%	96%	68%
Agustus '23	79%	78%	94%	58%
September '23	90%	83%	96%	72%
Oktober '23	89%	83%	97%	72%
November '23	79%	82%	95%	61%
Desember '23'	90%	80%	97%	70%
January '24	80%	81%	95%	61%
February '24	91%	81%	98%	72%
Maret '24	88%	83%	97%	70%
April '24	88%	83%	97%	71%
Mei '24	80%	83%	95%	63%
Juni '24	87%	83%	97%	70%
Rata-rata	85%	82%	96%	67%

perhitungan nilai OEE 67% berada dibawah standar JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) sebesar 85%. Mesin *pneumatic*

crimping pada bulan September, Oktober, Januari 2023 mencapai persentase tertinggi yaitu 72%, dan periode bulan Agustus 2023 adalah persentase terendah yaitu 58%. Gambar grafik pada perhitungan *overall equipment effectiveness* mesin *pneumatic crimping* di PT. Global Rising Technologies Perkasa pada periode bulan juli 2023 – juni 2024 terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik OEE

3.2 Analisis six big losses

Metode analisis enam kerugian besar dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan menemukan dan mengukur komponen yang berkontribusi pada penurunan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Keenam kategori utama yang dianalisis meliputi *Equipment Failure Losses*, *Set up and Adjustment Losses*, *Idling and Minor Stoppages Losses*, *Reduced Speed Losses*, *Rework and Quality Defect*, serta *Reduce Yield/Scrap Losses*.

Pada tabel 6 dapat dilihat perhitungan *equipment failure losses*, Kerusakan terjadi secara tiba-tiba pada mesin mengakibatkan mesin tidak beroperasi, menggunakan rumus berikut:

$$EFL = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Tabel 6. Perhitungan EFL

Bulan	total Breakdown time (jam)	Loading Time (jam)	Equipment Failure Losses (%)
Juli '23	30.38	200	15%
Agustus '23	40.60	208	20%
September '23	17.28	200	9%
Oktober '23	20.17	200	10%
November '23	40.15	200	20%
Desember '23'	16.62	192	9%
January '24	39.50	208	19%
February '24	13.38	176	8%
Maret '24	22.42	200	11%
April '24	17.83	168	11%
Mei '24	36.45	192	19%
Juni '24	21.38	176	12%
Rata-rata			13%

equipment failure losses mesin *pneumatic crimping*, total persentase kerugian yang disebabkan mesin *pneumatic crimping* pada periode bulan juli 2023 – juni 2024 dengan rata-rata sebesar 13%.

Selanjutnya melakukan perhitungan *set up and adjustment losses*, Kerugian yang dilakukan pada saat awal sebelum mesin dioperasikan pada saat *setting* mesin, dapat dilihat pada tabel 7, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SAL = \frac{\text{Set up and adjustment}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Tabel 7. Perhitungan *set up and adjustment losses*

Bulan	Setup & Adjustment (jam)	Loading Time (jam)	Set up and Adjustment Losses
Juli '23	2.08	200	1.04%
Agustus '23	2.17	208	1.04%
September '23	2.08	200	1.04%
Oktober '23	2.08	200	1.04%
November '23	2.08	200	1.04%
Desember '23'	2.00	192	1.04%
January '24	2.17	208	1.04%
February '24	2.00	176	1.14%
Maret '24	1.75	200	0.88%
April '24	1.83	168	1.09%
Mei '24	1.75	192	0.91%
Juni '24	1.83	176	1.04%
Rata-rata			1.03%

kerugian yang disebabkan oleh mesin *pneumatic crimping* pada periode bulan juli 2023 – juni 2024 rata-rata sebesar 1.03%.

selanjutnya melakukan perhitungan *idling and minor stoppages*, yaitu kerusakan yang diakibatkan tidak beroperasi mesin karena masalah sementara atau berulang menyebabkan mesin tidak mendapatkan output.dapat dilihat pada tabel 8, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{idling minor stoppages} = \frac{\text{non productive time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Tabel 8. Perhitungan *idling and minor stoppages losses*

Bulan	Operation time (Jam)	Downtime (Jam)	Actual production time (Jam)	Nonproductive time (Jam)	Loading time (Jam)	Idling & minor stoppages (%)
Juli '23	167.53	32.47	135.07	32.47	200	16.23%
Agustus '23	165.23	42.77	122.47	42.77	208	20.56%
September '23	180.63	19.37	161.27	19.37	200	9.68%
Oktober '23	177.75	22.25	155.50	22.25	200	11.13%
November '23	157.77	42.23	115.53	42.23	200	21.12%
Desember '23'	173.38	18.62	154.77	18.62	192	9.70%
January '24	166.33	41.67	124.67	41.67	208	20.03%
February '24	160.62	15.38	145.23	15.38	176	100.00%
Maret '24	175.83	24.17	151.67	24.17	200	12.08%
April '24	148.33	19.67	128.67	19.67	168	11.71%
Mei '24	153.80	38.20	115.60	38.20	192	19.90%
Juni '24	152.78	23.22	129.57	23.22	176	13.19%
Rata-rata						22.11%

Selanjutnya melakukan perhitungan *reduced speed losses*, yaitu kerugian yang disebabkan oleh kecepatan mesin yang menurun, dapat dilihat pada tabel 9, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RSL = \frac{\text{Actual production time} - \text{Ideal cycle time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Tabel 9.
Perhitungan *reduced speed losses*

Bulan	Ideal cycle time (Jam)	Quantity Product (pcs)	Actual production time (Jam)	Ideal production time (Jam)	Loading time (Jam)	Reduced Speed losses (%)
Juli '23	0.003	47041	135	141.123	200	-6.056 -3.03%
Agustus '23	0.003	42835	122	128.505	208	-6.038 -2.90%
September '23	0.003	49886	161	149.658	200	11.609 5.80%
Oktober '23	0.003	49030	156	147.09	200	8.410 4.21%
November '23	0.003	42919	116	128.757	200	-13.224 -6.61%
Desember '23'	0.003	46301	155	138.903	192	15.864 8.26%
January '24	0.003	44828	125	134.484	208	-9.817 -4.72%
February '24	0.003	43249	145	129.747	176	15.486 8.80%
Maret '24	0.003	48406	144	145.218	200	-1.551 -0.78%
April '24	0.003	40929	129	122.787	168	5.880 3.50%
Mei '24	0.003	42646	100	127.938	192	-28.338 -14.76%
Juni '24	0.003	42251	122	126.753	176	-5.186 -2.95%
Rata-rata						-0.43%

perhitungan *reduced speed losses* dapat dilihat total persentase mesin pneumatic crimping periode bulan juli 2023-Juni 2024 rata -rata sebesar -0.43%.

selanjutnya melakukan perhitungan *quality losses*. *Defect losses* yaitu Kerugian yang disebabkan oleh produk yang tidak memenuhi standar kualitas, pada tabel 10, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Defect losses} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{total reject}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Tabel 10.
Perhitungan *defect losses*

Bulan	Loading Time (jam)	Ideal cycle time (jam)	reject product (pcs)	defect loss (%)
Juli '23	200	0.003	2027	3.0%
Agustus '23	208	0.003	2776	4.0%
September '23	200	0.003	2024	3.0%
Oktober '23	200	0.003	1234	1.9%
November '23	200	0.003	2156	3.2%
Desember '23'	192	0.003	1248	2.0%
January '24	208	0.003	2332	3.4%
February '24	176	0.003	888	1.5%
Maret '24	200	0.003	1523	2.3%
April '24	168	0.003	1129	2.0%
Mei '24	192	0.003	2184	3.4%
Juni '24	176	0.003	1284	2.2%
Rata-rata				2.7%

Selanjutnya melakukan perhitungan *reduced yield losses*, yaitu kerugian yang terjadi sejak awal produksi hingga mencapai kondisi stabil,

pada tabel 11, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RYL = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Tabel 11.
Perhitungan *reduced yield losses*

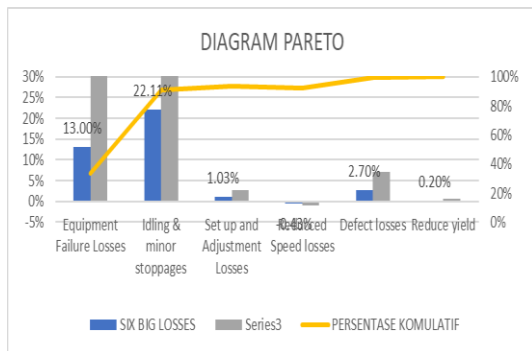
Bulan	Loading Time (jam)	Ideal cycle time (jam)	Scrap (pcs)	Reduced yield (%)
Juli '23	200	0.003	217	0.3%
Agustus '23	208	0.003	245	0.4%
September '23	200	0.003	141	0.2%
Oktober '23	200	0.003	87	0.1%
November '23	200	0.003	165	0.2%
Desember '23'	192	0.003	113	0.2%
January '24	208	0.003	216	0.3%
February '24	176	0.003	12	0.0%
Maret '24	200	0.003	143	0.2%
April '24	168	0.003	111	0.2%
Mei '24	192	0.003	178	0.3%
Juni '24	176	0.003	87	0.1%
Rata-rata				0.2%

hasil perhitungan Persentase *reduced yield losses* pada periode bulan juli 2023-Juni 2024, pada mesin *pneumatic crimping* sebesar 0,2%.

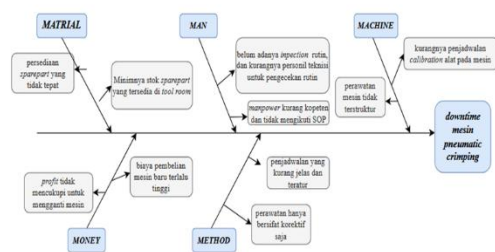
Berikut adalah hasil perhitungan *six big losses* pada periode bulan juli 2023-Juni 2024, mesin *pneumatic crimping* di PT. Global rising technologies perkasa. Dapat dilihat pada tabel 12. selanjutnya membuat diagram pareto untuk menentukan faktor losses paling tinggi yang mempengaruhi nilai OEE, dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 12.
Hasil perhitungan *six big losses*

Bulan	Equipment Failure Losses (%)	Set up and Adjustment Losses (%)	Idling & minor stoppages (%)	Reduced Speed losses (%)	defect loss (%)	Reduced yield (%)
Juli '23	15%	1.04%	16%	-3%	3.0%	0.3%
Agustus '23	20%	1.04%	21%	-3%	4.0%	0.4%
September '23	9%	1.04%	10%	6%	3.0%	0.2%
Oktober '23	10%	1.04%	11%	4%	1.9%	0.1%
November '23	20%	1.04%	21%	-7%	3.2%	0.2%
Desember '23'	9%	1.04%	10%	8%	2.0%	0.2%
January '24	19%	1.04%	20%	-5%	3.4%	0.3%
February '24	8%	1.14%	100%	9%	1.5%	0.0%
Maret '24	11%	0.88%	12%	-1%	2.3%	0.2%
April '24	11%	1.09%	12%	3%	2.0%	0.2%
Mei '24	19%	0.91%	20%	-15%	3.4%	0.3%
Juni '24	12%	1.04%	13%	-3%	2.2%	0.1%
rata-rata	13%	1%	22%	0%	3%	0%



Gambar 2. Diagram pareto pada diagram pareto, *downtime* adalah bagian utama dari sumber rendahnya efektivitas pada mesin *pneumatic crimping*, maka segera dilakukan analisis menggunakan *fishbone diagram* untuk memberikan perbaikan berkesinambungan. Dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Fishbone diagram

4. Simpulan

Nilai OEE mesin *pneumatic crimping* rata-rata adalah 67%, jauh dari standar internasional 85%, sehingga dianggap rendah. Faktor utama yang memengaruhi nilai ini adalah *availability rate* rata-rata sebesar 82%, *performance rate* rata-rata sebesar 85%, dan *quality rate* rata-rata sebesar 96%, semuanya akibat kurangnya pengecekan rutin mesin yang mengakibatkan gangguan.

Tingginya Tingkat *downtime* yang terjadi pada mesin *pneumatic crimping* disebabkan kurangnya pengecekan dan perawatan berkesinambungan pada mesin yang mengakibatkan komponen mesin banyak yang tidak berfungsi sehingga menjadikan mesin tidak beroperasi dengan maksimal. Kurangnya persediaan sparepart di *tool room*, Ketika saat mesin membutuhkannya terjadi waiting sparepart karena jenis model unit yang berbeda-beda dan pemesanan *sparepart* membutuhkan waktu yang cukup lama. Kedua faktor ini menyebabkan peningkatan durasi *downtime* pada mesin dan memperlambat perbaikan mesin.

Untuk meminimalkan Tingkat tingginya *downtime* pada mesin *pneumatic crimping*, diusulkan penerapan yaitu :

- a. *Planned maintenance*, Melakukan pemeliharaan teratur, yang mencakup *inspection*, perbaikan, dan penggantian sparepart sebelum rusak.
- b. *Autonomus maintenance*, menetapkan tanggung jawab kepada operator untuk menjalankan kegiatan perawatan sehari-hari secara mandiri dan disiplin untuk menghindari kerusakan sejak awal.

Jika menggunakan kedua kategori perawatan ini dengan optimal diprediksi mampu meningkatkan efisiensi operasional, menurunkan *downtime* yang disebabkan akibat kerusakan tiba-tiba pada mesin *pneumatic crimping* di PT. global rising technologies perkasa.

Daftar Pustaka

- [1] Ahdiyati, T., & Nugroho, Y. A. (2022). Analisis kinerja mesin bandsaw menggunakan metode overall equipment effectiveness (oee) dan six big losses pada pt quartindo sejati furnitama. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(1), 221–234.
- [2] Amaruddin, H. (2020). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(02), 141–148.
- [3] Gianfranco, J., Taufik, M. I., Hariadi, F., & Fauzi, M. (2022). Pengukuran Total Productive Maintenance (Tpm) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Reaktor Produksi. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(1), 160–172.
- [4] Hasanudin, M. (2020). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance Menggunakan Overall Equipment Effectiveness dan Fuzzy Fmea Pada Mesin Extruder di PT Xyz Bogor. *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 1(2), 53–58.
- [5] Hidayat, D. F., Hardono, J., & Wijaya, W. A. (2020). Analisa Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin CNC Milling Total Productive Maintenance Analysis to Measure the

- Overall Equipment Effectiveness (OEE) on a CNC Milling Machine. *Jt*, 9(2), 2020
- [6] Nur Azila, & Elsy Paskaria Loyda Tarigan. (2023). Analisis Efektivitas Gas Turbine Generator pada PT Mitra Energi Batam. *Jurnal Surya Teknik*, 10(2), 834–841.
- [7] Prabowo, R., Hariyono, H., & Rimawan, E. (2020). Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal Industrial Serviss*, 5, 6.
- [8] Sibarani, A. A., Muhammad, K., & Yanti, A. (2020). Analisis Total Productive Maintenance Mesin Wrapping Line 4 Menggunakan Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses di PT XY, Cirebon - Jawa Barat. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 7, 82.
- [9] Susanto, M. D., Andesta, D., & Jufriyanto, Moh. (2022). Analisis Efektivitas Mesin Injection Moulding Menggunakan Metode OEE dan FMEA (Studi Kasus di PT. Cahaya Bintang Plastindo). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2(3), 411.
- [10] Wicaksono Azis, H., Choria Suci, F., Studi Teknik Mesin, P., Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang Jl Ronggowaluyo, F. H., Timur, T., & Karawang, K. (2022). Analisa Pengukuran Kinerja Perakitan Wire Harness Dengan Mesin Crimping Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(22), 311–316.
- [11] Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Mesin P11250 Di Pt Xzy. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 123.