

PERENCANAAN PERAWATAN MESIN *SIZING* MENGUNAKAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE* *MAINTENANCE* PADA PT MANO YOGYAKARTA

Diaz Adityo Pamungkas^{1*}, Ferida Yuamita ST, .M.Sc.²

¹Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

²Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

^{*}diazadityo046@gmail.com , ²feridayuamita@uty.ac.id

Alamat: Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl.
Glagahsari No63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah
Istimewa Yogyakarta 55164
diazadityo046@gmail.com

Abstract. PT Mano is a textile company specializing in the production of gloves, located in Sleman, Special Region of Yogyakarta. The company has engaged in both export and import activities and utilizes the KITE IKM facility provided by Yogyakarta Customs. The main product is semi-finished fabric, produced through a continuous 24-hour operation of the Sizing machine. The high operational intensity increases the risk of machine breakdowns, as evidenced by total machine downtime ranging from 570 to 1,675 minutes per month between May and September. Such disruptions directly impact production schedules and may lead to delays and the potential loss of customers. This study applies the Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Overall Resource Effectiveness (ORE) methods to assess machine performance, complemented by the Six Big Losses approach to identify key sources of production losses. The analysis reveals that only in May did the OEE (88.10%) and ORE (87.69%) values exceed the 85% standard, while in the other months, both indicators fell below this threshold. The largest sources of loss were found to be idling and minor stoppages losses at 57%, followed by reduce speed losses at 25%, and breakdown losses at 14%. The implications of this research highlight the necessity of preventive maintenance and improved operator skills to reduce breakdown frequency and enhance overall production performance.

Keywords: Machine Effectiveness, Overall Equipment Effectiveness, Overall Resource Effectiveness, and Six Big Losses

Abstrak. PT Mano merupakan perusahaan tekstil yang memproduksi gloves dan berlokasi di Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan ini telah menjalankan ekspor-impor serta memanfaatkan fasilitas KITE IKM dari Bea Cukai Yogyakarta. Produk utama yang dihasilkan adalah kain setengah jadi dengan proses produksi yang

Article History

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagiarism Checker No
235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

mengandalkan mesin Sizing selama 24 jam. Intensitas operasional tinggi menyebabkan potensi kerusakan mesin yang signifikan, sebagaimana terlihat dari total waktu kerusakan selama Mei hingga September yang berkisar antara 570 hingga 1.675 menit per bulan. Gangguan tersebut berdampak langsung pada keterlambatan produksi dan risiko kehilangan pelanggan. Penelitian ini menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Overall Resource Effectiveness (ORE) untuk mengukur tingkat efektivitas mesin, serta Six Big Losses guna mengidentifikasi sumber utama kerugian produksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa hanya pada bulan Mei nilai OEE (88,10%) dan ORE (87,69%) melebihi standar 85%, sementara bulan-bulan lainnya berada di bawah ambang batas tersebut. Sumber kerugian terbesar berasal dari idling and minor stoppages losses sebesar 57%, diikuti reduce speed losses sebesar 25%, dan breakdown losses sebesar 14%. Implikasi penelitian ini menegaskan pentingnya pemeliharaan preventif dan peningkatan keterampilan operator untuk menekan frekuensi kerusakan serta meningkatkan kinerja produksi secara menyeluruh.

Kata Kunci: Efektivitas Mesin, Overall Equipment Effectiveness, Overall Resource Effectiveness, dan Six Big Losses

LATAR BELAKANG

PT Mano merupakan perusahaan manufaktur yang berfokus pada industri tekstil, khususnya produksi sarung tangan (*gloves*). Berlokasi di Jl. Klurak Baru, Bakoharjo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, PT Mano telah menjalankan aktivitas ekspor dan impor sebagai bagian dari ekspansi bisnisnya. Selain itu, perusahaan ini juga menjadi salah satu pelaku usaha kecil dan menengah yang mendapatkan fasilitas KITE IKM dari Bea Cukai Yogyakarta, yaitu fasilitas kepabeanan untuk mendukung industri kecil menengah agar lebih kompetitif di pasar global.

Aktivitas produksi di PT Mano sebagian besar bergantung pada penggunaan mesin modern. Ketergantungan ini menyebabkan kelancaran proses produksi sangat dipengaruhi oleh kondisi operasional mesin yang digunakan. Gangguan yang terjadi pada salah satu mesin dapat menghambat seluruh alur produksi, sehingga permintaan pasar terhadap sarung tangan berpotensi tidak terpenuhi tepat waktu. Situasi ini berdampak langsung pada efisiensi waktu produksi serta produktivitas perusahaan secara keseluruhan.

Divisi persiapan memegang peranan penting dalam keseluruhan proses produksi tekstil, di mana salah satu tahapannya adalah penggunaan mesin *Sizing*. Mesin ini digunakan untuk memproses benang lusi yang telah melalui tahapan *warping*, dengan tujuan agar benang tersebut mendapatkan perlakuan khusus melalui larutan berisi bahan penguat bersuhu tinggi. Proses tersebut bertujuan meningkatkan ketahanan benang terhadap gesekan, mencegah putusya benang, serta membersihkan sisa bulu pada benang yang dapat mengganggu proses tenun. Operasional mesin *Sizing* berlangsung selama 24 jam tanpa jeda, sehingga potensi terjadinya kerusakan mesin cukup tinggi dan sering kali tidak dapat diprediksi. Data yang diperoleh selama beberapa bulan menunjukkan fluktuasi waktu kerusakan mesin, seperti pada bulan Mei

selama 570 menit, Juni 1200 menit, Juli 1080 menit, Agustus 675 menit, serta September 1668 menit. Frekuensi kerusakan tersebut dapat menyebabkan penurunan efektivitas dan keterlambatan proses produksi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan perlu menerapkan sistem perawatan mesin yang optimal guna memanfaatkan sumber daya secara maksimal. Mesin merupakan elemen vital dalam proses produksi, sehingga pemeliharaan dan perawatan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan perusahaan dalam menjaga kualitas produk dan meningkatkan produktivitas. Analisis kinerja mesin menjadi langkah awal yang penting sebelum perencanaan pemeliharaan dapat diterapkan secara efektif. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam manajemen perawatan adalah konsep *Total Productive Maintenance* (TPM).

Total Productive Maintenance (TPM) didefinisikan sebagai sistem pemeliharaan menyeluruh yang bertujuan meningkatkan efektivitas peralatan secara berkesinambungan melalui keterlibatan aktif operator mesin (Ambara et al., 2020). Penerapan TPM dirancang agar integrasi antara proses produksi dan aktivitas pemeliharaan dapat berjalan secara sinergis dan mengalami peningkatan terus-menerus. Kegiatan perawatan mencakup pemeliharaan rutin, perbaikan, penggantian komponen, pembersihan, penyetelan, serta pemeriksaan dan pengukuran fasilitas produksi (Maulana et al., 2020). Pemeliharaan yang terencana dan sistematis sangat penting untuk menjaga kelancaran operasi produksi. Pendekatan TPM mendorong upaya proaktif dalam merawat mesin sehingga dapat meminimalkan gangguan tidak terjadwal yang berpotensi menghambat aktivitas manufaktur.

Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) digunakan untuk menilai tingkat efektivitas mesin produksi melalui tiga indikator utama, yaitu *availability*, *performance efficiency*, dan *quality rate*. Nilai OEE merepresentasikan perbandingan antara output aktual mesin dengan kapasitas maksimal yang dapat dihasilkan di bawah kondisi optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Tifani et al. dan Ambara et al. (2020) telah membuktikan bahwa OEE efektif dalam mengidentifikasi efektivitas mesin serta menurunkan tingkat kerusakan alat produksi.

Selain OEE, metode *Overall Resource Effectiveness* (ORE) juga menjadi instrumen penting dalam mengevaluasi efektivitas waktu produksi dengan memperhatikan pemanfaatan berbagai sumber daya seperti tenaga kerja, mesin, material, serta metode kerja. Penelitian oleh Zulfatri et al. (2020) dan Ramadhan et al. (2021) membuktikan bahwa penerapan ORE dapat meningkatkan efektivitas mesin serta menurunkan risiko kerusakan.

Melihat kompleksitas permasalahan tersebut, penelitian ini berupaya menganalisis tingkat efektivitas mesin *Sizing* pada PT Mano. Dalam rangka mengatasi kendala yang muncul, diperlukan penerapan langkah-langkah strategis dalam pemeliharaan mesin dengan mengadopsi TPM sebagai solusi utama. Tujuan utama TPM adalah meningkatkan efektivitas mesin perusahaan secara menyeluruh melalui pendekatan “OEE, ORE, serta analisis *Six Big Losses*” sebagai metode pengukuran kinerja mesin yang komprehensif.

1. KAJIAN TEORITIS

Pada Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE), penulis menjadikan beberapa jurnal sebagai referensi sesuai tema yaitu pengendalian kualitas atau perbaikan yang pernah dilakukan, diantaranya:

2.1 Pengertian *Maintenance*

Konsep perawatan dalam dunia industri merujuk pada serangkaian tindakan yang dirancang secara sistematis untuk menjaga dan

memulihkan performa suatu alat, fasilitas, maupun mesin produksi agar tetap berada pada kondisi optimal. Upaya ini sangat vital guna memastikan tercapainya standar mutu produk yang diharapkan serta mencegah terjadinya gangguan pada proses produksi. Melalui kegiatan perawatan, fasilitas yang digunakan dapat terus difungsikan sesuai spesifikasi dan tetap siap pakai, sehingga mendukung pencapaian efisiensi kerja.

Perawatan atau *maintenance* juga dipandang sebagai salah satu pilar dalam sistem manajemen produksi yang tak terpisahkan. Hubungan antara sistem perawatan dan sistem produksi sangat erat, sebab kapasitas produksi yang tinggi memerlukan dukungan perawatan yang semakin intensif dan terstruktur. Setiawan (2016) menegaskan, aktivitas perawatan dalam industri menjadi kunci untuk mempertahankan dan bahkan meningkatkan daya dukung mesin produksi selama proses berlangsung. Mesin yang digunakan secara kontinu tanpa perawatan yang memadai akan mengalami penurunan performa atau keandalan, sehingga risiko kerusakan dan downtime meningkat.

Penerapan strategi perawatan yang optimal sebaiknya direncanakan secara berkelanjutan dan terjadwal, agar semua perangkat produksi tetap dalam kondisi terbaik. Dua pendekatan utama yang dikenal dalam praktik perawatan antara lain:

1. Perawatan preventif (*Preventive Maintenance*) menitikberatkan pada pencegahan kerusakan melalui jadwal inspeksi dan pemeliharaan rutin. Tujuannya adalah menghindari gangguan yang tidak terduga dengan cara mengidentifikasi dan mengatasi potensi masalah sebelum terjadi kerusakan nyata.
2. Perawatan prediktif mengandalkan hasil pemantauan kondisi alat melalui teknik diagnostik tertentu, seperti analisis getaran, suhu, atau parameter lain yang mengindikasikan penurunan kinerja



mesin. Dengan mendeteksi tanda-tanda awal degradasi, keputusan perawatan dapat diambil secara lebih tepat sasaran.

Strategi perawatan yang baik tidak hanya berdampak pada keberlangsungan produksi, namun juga berkontribusi pada efisiensi biaya operasional, peningkatan umur alat, serta menjaga konsistensi kualitas produk yang dihasilkan.

2. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di PT Mano Yogyakarta, sebuah perusahaan manufaktur yang berfokus pada industri tekstil, khususnya produksi kain. Sejak didirikan pada bulan Desember 1976, perusahaan ini berbadan hukum perseroan terbatas, di mana seluruh kebijakan strategis ditentukan oleh para pemegang saham. Dalam menjalankan operasionalnya, PT Mano mengadopsi sistem *make to order*, artinya setiap produk yang dihasilkan didasarkan pada permintaan pelanggan secara spesifik. Salah satu produk utama yang dihasilkan adalah sarung tangan *glove* yang diproses dengan standar kualitas yang ketat demi menjaga kepercayaan pelanggan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE)

1. Proses analisis melibatkan langkah-langkah seperti

1. Pengumpulan Data Primer

a. Survei dan Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung di lapangan guna memperoleh data yang relevan terkait proses produksi dan operasional mesin Sizing.

b. Wawancara

Proses pengumpulan informasi juga dilakukan dengan mengajukan sejumlah pertanyaan terstruktur kepada karyawan yang berperan langsung dalam pengoperasian mesin, terutama untuk mengidentifikasi kendala teknis yang sering muncul

2. Pengumpulan Data Sekunder

a. Studi Pustaka

Penelusuran referensi dilakukan dengan memanfaatkan berbagai literatur, terutama buku-buku yang membahas



metode OEE dan ORE, serta pencatatan data yang tersedia pada instansi terkait.

b. *Study Online*

Informasi tambahan dikumpulkan melalui berbagai media daring guna melengkapi data yang belum terpenuhi dan menambah wawasan penulis mengenai permasalahan yang dihadapi selama penelitian.

3.2 Pengertian (OEE Dan ORE)

Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) digunakan untuk menilai tingkat efektivitas mesin produksi melalui tiga indikator utama, yaitu *availability*, *performance efficiency*, dan *quality rate*. Nilai OEE merepresentasikan perbandingan antara output aktual mesin dengan kapasitas maksimal yang dapat dihasilkan di bawah kondisi optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Tifani et al. dan Ambara et al. (2020) telah membuktikan bahwa OEE efektif dalam mengidentifikasi efektivitas mesin serta menurunkan tingkat kerusakan alat produksi.

Selain OEE, metode *Overall Resource Effectiveness* (ORE) juga menjadi instrumen penting dalam mengevaluasi efektivitas waktu produksi dengan memperhatikan pemanfaatan berbagai sumber daya seperti tenaga kerja, mesin, material, serta metode kerja. Penelitian oleh Zulfatri et al. (2020) dan Ramadhan et al. (2021) membuktikan bahwa penerapan ORE dapat meningkatkan efektivitas mesin serta menurunkan risiko kerusakan.

Melihat kompleksitas permasalahan tersebut, penelitian ini berupaya menganalisis tingkat efektivitas mesin *Sizing* pada PT Mano. Dalam rangka mengatasi kendala yang muncul, diperlukan penerapan langkah-langkah strategis dalam pemeliharaan mesin dengan mengadopsi TPM sebagai solusi utama. Tujuan utama TPM adalah meningkatkan efektivitas mesin perusahaan secara menyeluruh melalui pendekatan “OEE, ORE, serta analisis *Six Big Losses*” sebagai metode pengukuran kinerja mesin yang komprehensif.

Tujuan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE) adalah Mengetahui tingkat efektivitas dari mesin *Sizing* pada PT Mano menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE). Dapat mengetahui faktor kegagalan yang mempengaruhi efektivitas mesin *Sizing* pada PT Mano.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada studi ini dilakukan dengan wawancara dan observasi hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data Produksi

Bulan	Jumlah Produksi (meter)
Mei 2024	24515
Juni	32090
Juli	34275
Agustus	34750
September	35185

Sumber : Olah data 2025

Catatan : Data kerusakan mesin diambil ketika mesin mengalami kerusakan, setiap bulan mesin mesin mengalami kerusakan yang kerusakan tersebut tidak diketahui oleh operator mesin.

4.2 Pengolahan data dengan menggunakan metode *Total Productive Maintenance*

Berikut ini merupakan perhitungan data produksi dari mesin *Sizing* PT Mano yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Perhitungan Data Produksi

Bulan	Waktu ketersediaan (menit)	Planned downtime (menit)	Loading time (menit)	Total product (meter)	Defect produk (meter)	Gross product (meter)
Mei 2024	27360	0	27360	555441	638	554803.00
Juni	40320	0	40320	646361	294	646067.00
Juli	38880	0	38880	920135	910	919225.00

Agustus	40320	0	40320	883735	1113	882622.00
September	41760	0	41760	872610	679	871931.00

Bulan	Total downtime (menit)	Operation time (menit)	Actual production (menit)	Nonproduction time (menit)
Mei 2024	690	26670	24515	2155
Juni	1320	39000	32090	6910
Juli	1200	37680	34275	3405
Agustus	795	39525	34750	4775
September	1788	39972	35185	4787

Sumber : Olah data 2025

Pada perusahaan PT Mano belum memiliki *planned downtime* sehingga pada waktu *planned downtime* dijelaskan bahwa tidak ada atau kosong.

Contoh perhitungan data produksi bulan mei:

1. $\text{Loading time} = 27360 - 0 = 27360$
2. $\text{Gros product} = 555441 - 638.00 = 554803.00$
3. $\text{Operation time} = 27360 - 690 = 26670$
4. $\text{Nonproduction time} = 26670 - 24515 = 2155$

4.2.1 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness

1. Perhitungan Availability Ratio

Availability ratio adalah rasio yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan yang dinyatakan dalam persentase. Perhitungan nilai *availability ratio* pada mesin *sizing* dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4. 7 Perhitungan *Availabiliti Ratio*

Bulan	Operation time (menit)	Loading time (menit)	Availability
Mei 2024	26670	27360	97%
Juni	39000	40320	97%
Juli	37680	38880	97%
Agustus	39525	40320	98%

September	39972	41760	96%
-----------	-------	-------	-----

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan *availability* dengan menggunakan persamaan 2.2 :

$$\text{Bulan mei} = \frac{26670}{27360} \times 100\% = 97\% \text{Perhitungan}$$

Performance Ratio

Performance rate adalah rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang dinyatakan dalam persentase. Hasil perhitungan nilai *performance rate* mesin *sizing* seperti Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4. 8 Perhitungan *Performane Rate*

Bulan	Gross produk (meter)	Ideal cycle (menit)	Operating time (menit)	Perform ance Rate
Mei 2024	554803.00	0.0493	27855	98%
Juni	646067.00	0.0520	38760	87%
Juli	919225.00	0.0352	37440	86%
Agustus	882622.00	0.0380	39315	85%
September	871931.00	0.0399	39702	88%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan *performance rate* bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.3 dan 2.4:

1. Ideal cycle = $\frac{60}{1218.07} = 0.04926$
2. Performance rate = $\frac{554803.00 \times 0.0493}{27855} \times 100\% = 98\%$

2. Perhitungan *Quality Rate*

Quality rate adalah rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar dinyatakan dalam

persentase. Hasil perhitungan nilai *quality ratio* pada mesin *sizing* dapat dilihat pada Tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4. 9 Perhitungan *Quality Rate*

Bulan	Gross produk (meter)	Defect produk (meter)	Quality Rate
Mei 2024	554803.00	638	99.89%
Juni	646067.00	294	99.95%
Juli	919225.00	910	99.90%
Agustus	882622.00	1113	99.87%
September	871931.00	679	99.92%

Sumber : Olah data 2025

perhitungan *quality rate* pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.5

$$\text{Bulan mei} = \frac{554803.00 - 638}{554803.00} \times 100\% = 99\%$$

3. Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness

Setelah nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* didapatkan, maka selanjutnya adalah menghitung nilai OEE. Hasil perhitungan nilai OEE pada mesin *Sizing* dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4. 10 Perhitungan Nilai OEE

Bulan	Availability	Performance Rate	Quality Rate	OEE
Mei 202	90%	98%	99.89%	88.10%
Juni	90%	87%	99.95%	78.26%
Juli	90%	86%	99.90%	77.32%
Agustus	90%	85%	99.87%	76.40%
September	90%	88%	99.92%	79.14%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan OEE pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.1:

$$\text{Bulan mei} = 90\% \times 98\% \times 99,89\% = 88,10\%$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai OEE dari bulan Juni sampai September belum memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu 85% (“Japan Institute of Plant Maintenance”). Dari situ terlihat bahwa efektivitas dari mesin *Sizing* secara keseluruhan masih memerlukan evaluasi untuk dilakukan perbaikan dalam upaya meningkatkan efektivitas mesin.

4.4 Perhitungan Overall Resource Effectiveness (ORE)

1. Readiness (R)

Berikut merupakan perhitungan *readiness* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.11:

Tabel 4. 11 Readiness

Bulan	Total Time (menit)	Planned downtim (menit)	Planned Production Time (menit)	Readiness
Mei 2024	27360	0	27360	100%
Juni	40320	0	40320	100%
Juli	38880	0	38880	100%
Agustus	40320	0	40320	100%
September	41760	0	41760	100%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.12 dan 2.13:

$$\text{Planned Production Time} = 27360 - 0 = 27360$$

$$\text{Readiness} = \frac{27360}{27360} \times 100\%$$

$$\text{Readiness} = 100\%$$

2. Availability of Facility (AF)

Berikut merupakan perhitungan *availability of facility* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.12:

Tabel 4. 12 *Availability of facility*

Bulan	Loading Time (menit)	Planned Production Time (menit)	Availability of Facility
Mei 2024	27360	27360	100%
Juni	40320	40320	100%
Bulan	Loading Time (menit)	Planned Production Time (menit)	Availability of Facility
Juli	38880	38880	100%
Agustus	40320	40320	100%
September	41760	41760	100%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.14 dan 2.15:

$$\text{Availability of facility} = \frac{27360}{27360} \times 100\%$$

$$\text{Availability of facility} = 100\%$$

3. Changeover Efficiency (C)

Berikut merupakan perhitungan *changover efficiency* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.13:

Tabel 4. 13 *Changover efficiency*

Bulan	Loading Time (menit)	Operation Tme (menit)	Changeover Efficiency
Mei	27360	26670	97%
Juni	40320	39000	97%
Juli	38880	37680	97%
Agustus	40320	39525	98%
September	41760	39972	96%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.16 dan 2.17:

$$\text{Changeover efficiency} = \frac{26670}{27360} \times 100\%$$

$$\text{Availability of facility} = 97\%$$

4. Availability of Material (AM)

Berikut merupakan perhitungan *availability of material* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.14:

Tabel 4. 14 Availability of material

Bulan	Operation Tme (menit)	Material Shortages (menit)	Running Time (menit)	Availability of Material
Mei 2024	26670	0	26670	100%
Juni	39000	0	39000	100%
Juli	37680	0	37680	100%
Agustus	39525	0	39525	100%
September	39972	0	39972	100%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.18 dan 2.19:

$$\text{Runing time} = 26670 - 0 = 26670$$

$$\text{Availability of Material} = \frac{26670}{26670} \times 100\%$$

$$\text{Availability of Material} = 100\%$$

5. Availability of Manpower (AMP)

Berikut merupakan perhitungan *availability of manpower* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.15:

Tabel 4. 15 Availability of manpower

Bulan	Running Time (menit)	Manpower Absensi (menit)	Actual Running Time (menit)	Availability of Manpower
Mei 2024	26670	0	26670	100%
Juni	39000	0	39000	100%
Juli	37680	0	37680	100%
Agustus	39525	0	39525	100%

September	39972	0	39972	100%
-----------	-------	---	-------	------

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.20 dan 2.21:

$$\text{Actual running time} = 26670 - 0 = 26670$$

$$\text{Availability of Material} = \frac{26670}{26670} \times 100\%$$

$$\text{Availability of Material} = 100\%$$

6. Performance Efficiency (P)

Berikut merupakan hasil perhitungan *performance efficiency* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.16:

Tabel 4. 16 Performance efficiency

Bulan	Ideal cycle (menit)	Total Produksi (meter)	Earned Time (menit)	Actual Running Time (menit)	Performance Efficiency
Mei 2024	0.0493	525441	25882	26670	90%
Juni	0.0520	646361	33600	39000	81%
Juli	0.0352	920135	32400	37680	79%
Agustus	0.0380	883735	33600	39525	78%
September	0.0399	872610	34800	39972	81%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.22. 2.23:

$$\text{Earned time} = 0.0493 \times 525441 = 25882$$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{25882}{26670} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = 90\%$$

7. Quality Rate (Q)

Berikut merupakan perhitungan *quality rate* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.17:

Tabel 4. 17 Quality rate

Bulan	Total Produksi	Rework	Quality Accepted	Quality Rate
Mei 2024	525441	638	524803	99.88%
Juni	646361	294	646067	99.95%
Juli	920135	910	919225	99.90%
Agustus	883735	1113	882622	99.87%
September	872610	679	871931	99.92%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.24 dan 2.25:

$$Quantity\ accepted = 525441 - 638 = 524803$$

$$Quality\ Rate = \frac{524803}{525441} \times 100\%$$

$$Quality\ Rate = 99.88\%$$

8. Overall Resource Effectiveness (ORE)

Setelah mendapatkan nilai *readiness*(R), *availability of facility*(AF), *changover efficiency*(C), *availability of material*(AM), *availability of manpower*(AMP), *performance efficiency*(P), dan *quality rate*(Q) maka selanjutnya adalah menghitung *Overall Resource Effectiveness* (ORE) dengan perhitungan seperti pada Tabel 4.18 berikut:

Tabel 4. 18 Nilai ORE

Bulan	R	AF	C	Am	Amp	P	Q	ORE
Mei 2024	100%	100%	97.48%	100%	100%	89.95%	99.88%	87.69%
Juni	100%	100%	96.73%	100%	100%	80.82%	99.95%	78.18%
Juli	100%	100%	96.91%	100%	100%	79.39%	99.90%	76.94%
Agustus	100%	100%	98.03%	100%	100%	77.85%	99.87%	76.32%
September	100%	100%	95.72%	100%	100%	80.51%	99.92%	77.06%

Sumber : Olah data 2025

Contoh perhitungan pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.26:

$$Overall\ Resource = 100\% \times 100\% \times 97.48\%$$

$$\begin{aligned}
 Effectiveness &= \frac{89.95\%}{89.95\%} \times 100\% \times 100\% \times 100\% \\
 &= 87.69\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel nilai *Overall Resource Effectiveness* (ORE) diatas, jika dilihat dari nilai rata-rata selama lima bulan terakhir hanya dibulan Mei yang memenuhi standar ORE yang telah ditentukan sebesar 85%. Adapun yang belum mencapai standar yaitu bulan Juni sampai September yang memiliki nilai dibawah standar ORE.

9. Perhitungan Six Big Losses

Berikut merupakan perhitungan *breakdown losses* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.19:

Tabel 4. 19 Breakdown Losses

Bulan	Breakdown time (menit)	Loading time (menit)	Breakdown losses (%)
Mei 2024	570	27360	2%
Juni	1200	40320	3%
Juli	1080	38880	3%
Agustus	675	40320	2%
September	1668	41760	4%
Total			14%

(Sumber : Olah data 2025)

Contoh perhitungan *breakdown losses* pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.6:

$$\begin{aligned}
 Breakdown &= \frac{570}{33120} \times 100\% \\
 Breakdown &= 2\%
 \end{aligned}$$

10. Setup and Adjustment loss

Berikut merupakan perhitungan *setup and adjustment* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.20:

Tabel 4. 20 Setup and Adjustment loss

Bulan	Set up time	Loading time (menit)	Setup and Adjustment loss (%)
-------	-------------	----------------------	-------------------------------

	(menit)		
Mei 2024	120	27360	0.44%
Juni	120	40320	0.30%
Juli	120	38880	0.31%
Agustus	120	40320	0.30%
September	120	41760	0.29%
Total			1.63%

(Sumber : Olah data 2025)

Contoh perhitungan *setup and adjustment loss* pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.7:

$$\text{Setup and Adjustment Loss} = \frac{0}{33120} \times 100\%$$

$$\text{Setup and Adjustment Loss} = 0\%$$

11. Idling and Minor Stoppages

Berikut merupakan perhitungan *idling and minor stoppages* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.21:

Tabel 4. 21 *Idling and Minor Stoppages*

Bulan	Nonproduction (menit)	Loading time (menit)	Idling and minor stoppages (%)
Mei 2024	2155	27360	8%
Juni	6910	40320	17%
Juli	3405	38880	9%
Agustus	4775	40320	12%
September	4787	41760	11%
Total			57%

(Sumber : Olah data 2025)

Contoh perhitungan *idling and minor stoppages* pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.8:

$$\text{Idling and Minor Stoppages} = \frac{1235}{33120} \times 100\%$$

$$\text{Idling and Minor Stoppages} = 4\%$$

12. Reduce Speed Losess

Berikut merupakan perhitungan *reduce sped losses* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.22:

Tabel 4. 22 *Reduce Speed Losess*

Bulan	Total product (meter)	Ideal Produksi time (menit)	Ideal cycle	Produck time (menit)	Loading time (menit)	Actual production (menit)	Reduce Speed Losess(%)
Mei 2024	554803	27329	0.04926	527474.4	31446	24515	9%
Juni	646067	33585	0.05198	612482.3	30191	32090	5%
Juli	919225	32368	0.03521	886857.0	30183	31275	4%
Agustus	882622	33558	0.03802	849064.3	27666	32750	3%
September	871931	34773	0.03988	837158.1	32707	33185	5%
Total							25%

(Sumber : Olah data 2025)

Contoh perhitungan *reduce speed Losess* pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.9:

$$\text{Reduce Speed Losess} = \frac{(31315 - 518081)}{33120} \times 100\%$$

$$\text{Reduce Speed Losess} = 12\%$$

13. Defect losses

Berikut merupakan perhitungan *defect losses* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.23:

Tabel 4. 23 *Defect Losses*

Bulan	Ideal cycle (menit)	Loading time (menit)	Defect produk (meter)	Defect losses (%)
Mei 2024	0.04926	31446	638	0.1%
Juni	0.05198	30191	294	0.1%
Juli	0.03521	30183	910	0.1%
Agustus	0.03802	27666	1113	0.2%
September	0.03988	32707	679	0.1%
Total				0.5%

(Sumber : Olah data 2025)

Contoh perhitungan *defect losses* pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.10:

$$Defect Losses = \frac{(638 - 0.049258)}{33120} \times 100\%$$

$$Defect Losses = 0.09\%$$

14. Yield or Scrap loss

Berikut merupakan perhitungan *yild or scrap loss* mesin *Sizing* bulan Mei sampai September 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.24:

Tabel 4. 24 *Yield or Scrap loss*

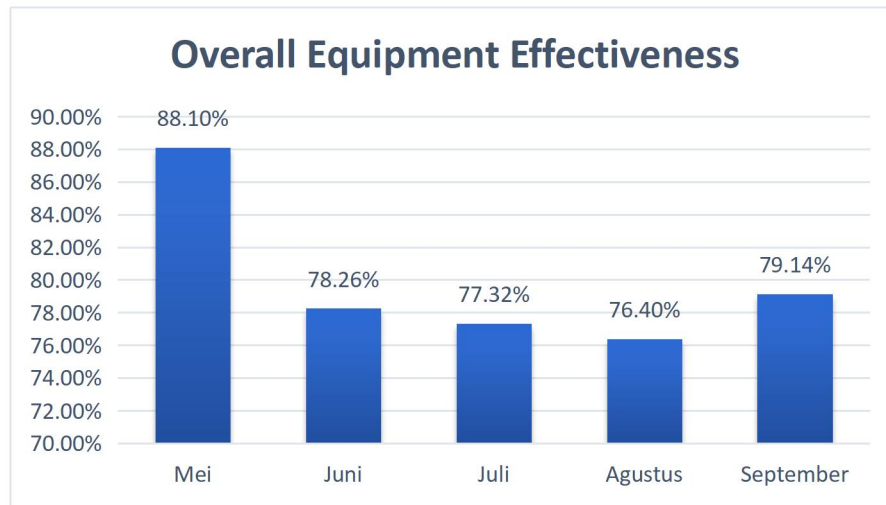
Bulan	Ideal cycle	Loading time (menit)	Yield or Scrap loss (%)
Mei 2024	0.04925816	31446	0%
Juni	0.05198333	30191	0%
Juli	0.03521222	30183	0%
Agustus	0.03802045	27666	0%
Bulan	Ideal cycle	Loading time (menit)	Yield or Scrap loss (%)
September	0.03988036	32707	0%
Total			0%

(Sumber : Olah data 2025)

Contoh perhitungan *yield or scrap loss* pada bulan Mei dengan menggunakan persamaan 2.11:

$$Yield or Scrap Loss = \frac{0.049258}{33120} \times 100\%$$

$$Yield or Scrap Loss = 0\%$$



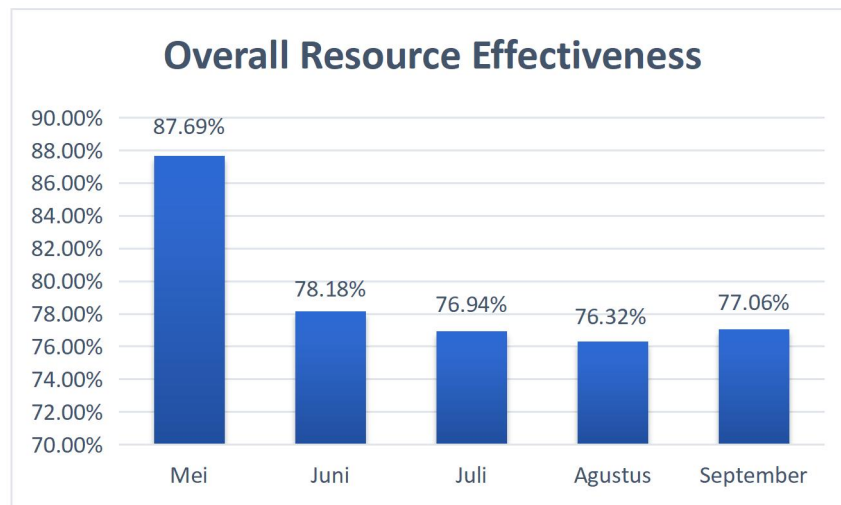
Gambar 5. 1 Overall Equipment Effectiveness

Sumber : Olah data 2025

Berdasarkan data, OEE pada bulan Mei mencapai 88,10% yang berarti memenuhi standar. Sebaliknya, bulan Juni hingga September menghasilkan nilai 78,26%, 77,32%, 76,40%, dan 79,14% yang semuanya berada di bawah standar. Rata-rata OEE selama lima bulan pengamatan berada di angka 80%. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum efektivitas mesin belum mencapai target ideal. Jika dianalisis lebih lanjut, faktor utama penyebab rendahnya OEE adalah nilai *performance rate* yang tidak mencapai standar, sehingga meskipun ketersediaan mesin tinggi dan tingkat cacat produk rendah, tetap diperlukan upaya peningkatan efisiensi kerja mesin. Masalah yang diidentifikasi, seperti penurunan kecepatan produksi saat terjadi benang putus, harus segera diatasi dengan perbaikan sistem perawatan, pelatihan operator, maupun evaluasi prosedur kerja, sehingga efektivitas penggunaan mesin dapat dioptimalkan.

5.5 Analisis Overall Resource Effectiveness (ORE)

Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan nilai ORE yang ditunjukkan pada Gambar 5.2 dibawah ini dengan menggunakan standar nilai menurut Zulfatri (2020) yaitu 85%. Dimana nilai yang lebih besar dari 85% maka dapat dikatakan memenuhi standar begitu juga sebaliknya.



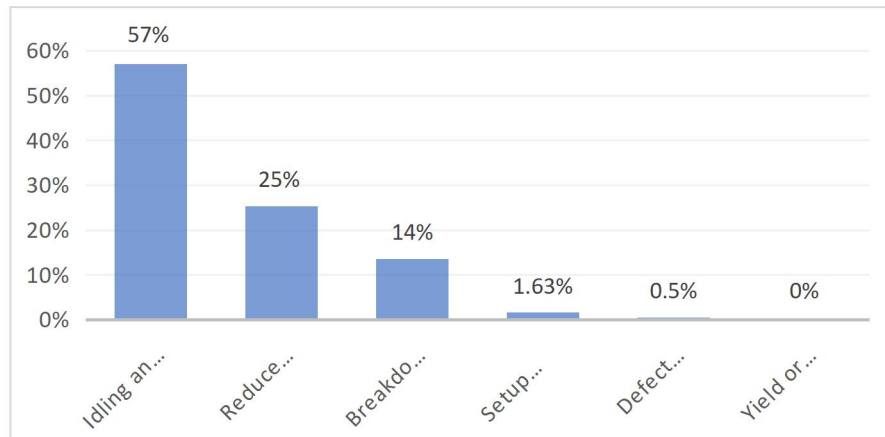
Gambar 5. 2 Analisis Nilai ORE

Sumber : Olah data 2025

Pengukuran terhadap efektivitas sumber daya secara keseluruhan dilakukan melalui analisis *Overall Resource Effectiveness* (ORE) yang ditampilkan pada Gambar 5.2. ORE, menurut Zulfatri (2020), mensyaratkan nilai minimal sebesar 85%. Hanya pada bulan Mei nilai ORE mencapai 87,69% dan dinyatakan memenuhi standar, sedangkan pada bulan Juni, Juli, Agustus, dan September nilai ORE berturut-turut 78,18%, 76,94%, 76,32%, dan 77,06%. Capaian tersebut menunjukkan bahwa efektivitas pemanfaatan sumber daya masih perlu ditingkatkan, terutama pada aspek *performance efficiency* yang pada bulan-bulan tersebut hanya berada pada kisaran 78-81%, padahal standar yang ditetapkan adalah 95%. Analisis ini memberikan gambaran bahwa strategi peningkatan kinerja mesin saja tidak cukup, namun juga diperlukan pengelolaan menyeluruh atas faktor kesiapan fasilitas, ketersediaan bahan baku, tenaga kerja, serta efisiensi proses *changeover* agar ORE dapat meningkat dan mendekati nilai ideal.

5.6 Analisis Six Big Losses

Berikut ini merupakan hasil dari nilai *six big losses* dari bulan Mei sampai September 2024 dapat dilihat pada Gambar 5.3.



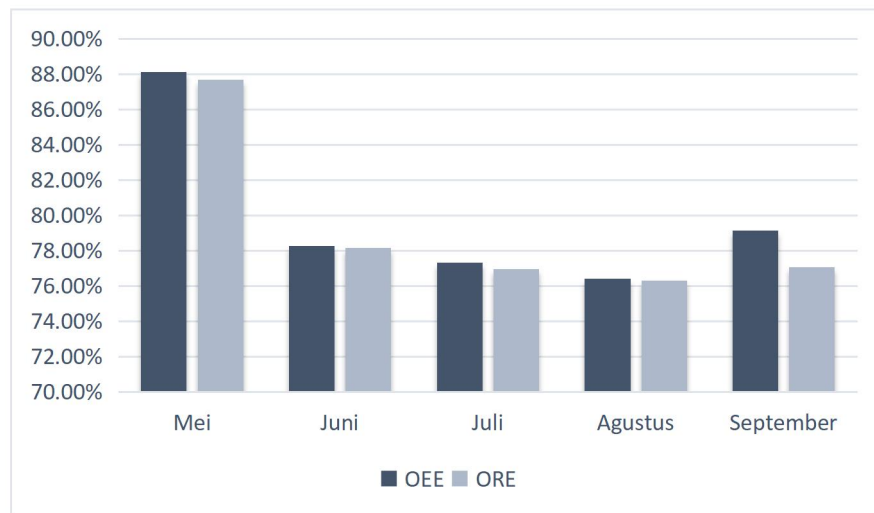
Gambar 5. 3 Nilai Six Big Losses

Sumber : Olah data 2025

Identifikasi terhadap enam sumber utama kerugian produksi (*Six Big Losses*) selama periode Mei hingga September 2024 disajikan pada Gambar 5.3. Hasil analisis memperlihatkan bahwa *idling and minor stoppage* merupakan penyebab terbesar dengan proporsi 57%, diikuti oleh *reduce speed losses* sebesar 25%, dan *breakdown losses* sebesar 14%. Sumber kerugian lainnya, seperti *setup and adjustment losses* (1,63%), *defect losses* (0,5%), serta *yield or scrap loss* (0%) tercatat sangat rendah. Fakta ini menandakan bahwa dominasi kerugian masih banyak berasal dari waktu henti singkat dan penurunan kecepatan produksi. Kondisi ini biasanya terjadi akibat gangguan ringan seperti benang putus, yang jika sering terjadi dapat berdampak signifikan pada penurunan efisiensi operasional. Upaya penanggulangan perlu difokuskan pada pencegahan dan penanganan cepat atas penyebab gangguan minor serta penerapan pemeliharaan preventif secara rutin, sehingga frekuensi dan dampak kerugian produksi dapat diminimalisasi.

5.7 Analisis Perbandingan Metode OEE dan ORE

Berdasarkan hasil perhitungan nilai OEE dan ORE dapat dilihat grafik perbandingan pada Gambar 5.4 dibawah ini:



Gambar 5. 4 Analisis perbandingan metode OEE dan ORE

Sumber : Olah data 2025

Perbandingan antara dua metode pengukuran, OEE dan ORE, dapat dilihat pada Gambar 5.4. Grafik perbandingan menunjukkan bahwa pada periode Juli hingga September, baik OEE maupun ORE konsisten mencatatkan nilai di bawah standar. Terdapat perbedaan nilai yang tidak terlalu signifikan antara keduanya, di mana OEE cenderung sedikit lebih tinggi dibandingkan ORE. Hal ini terjadi karena OEE hanya mempertimbangkan tiga aspek utama, sedangkan ORE melakukan analisis lebih rinci dengan memasukkan tujuh faktor penilaian seperti “*readiness, availability of facility, changeover efficiency, availability of material, availability of manpower, performance efficiency, dan quality rate*”. Semakin banyak faktor ORE yang berhasil mencapai skor maksimal, semakin tinggi pula nilai ORE yang dihasilkan. Analisis terperinci ini juga sangat membantu dalam mengidentifikasi penyebab utama terjadinya waktu hilang (*losses time*), sehingga langkah perbaikan dapat dilakukan secara lebih spesifik dan tepat sasaran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan pada PT Mano dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penilaian performa mesin Sizing melalui metode OEE selama lima bulan berturut-turut memperlihatkan variasi capaian yang cukup signifikan. Data menunjukkan bahwa pada bulan Mei, mesin Sizing mencatat OEE sebesar 88,10%, angka ini melampaui ambang batas standar yang ditetapkan yaitu 85%. Namun, hasil pada bulan-bulan berikutnya mengalami penurunan, di mana pada bulan Juni nilai OEE turun menjadi 78,26%, lalu pada bulan Juli tercatat sebesar 77,32%, diikuti bulan Agustus sebesar 76,40%, serta bulan September yang menunjukkan sedikit kenaikan menjadi 79,14%. Berdasarkan rentang waktu tersebut, hanya pada bulan Mei mesin Sizing dinyatakan mampu memenuhi standar OEE yang disyaratkan, sedangkan empat bulan berikutnya tidak berhasil mencapai target minimal.
2. Analisis juga dilakukan dengan menggunakan metode ORE untuk periode yang sama guna memperkuat evaluasi kinerja. Nilai ORE pada bulan Mei sebesar 87,69% membuktikan bahwa kinerja mesin Sizing di bulan tersebut telah melampaui standar efisiensi sebesar 85%. Akan tetapi, capaian di bulan Juni hingga September menunjukkan tren yang serupa dengan penurunan nilai ORE, yakni berturut-turut sebesar 78,18% pada Juni, 76,94% pada Juli, 76,32% pada Agustus, dan 77,06% pada September. Kondisi tersebut mempertegas bahwa hanya pada bulan Mei mesin berhasil menunjukkan performa optimal baik dari aspek OEE maupun ORE.
3. Efektivitas kinerja mesin Sizing sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang terjadi selama proses produksi. Salah satu kendala utama adalah seringnya benang putus saat proses berlangsung, yang secara langsung menimbulkan keterlambatan serta gangguan kelancaran produksi.

Masalah ini berdampak signifikan terhadap peningkatan nilai *idling and minor stoppage* sebesar 57%, diikuti oleh *reduce speed losses* sebesar 25%, dan *breakdown losses* sebesar 14%. Peran setiap faktor kehilangan tersebut secara kumulatif dapat menurunkan efisiensi produksi dan menyebabkan mesin tidak mampu mencapai target performa yang diharapkan. Identifikasi dan penanganan atas faktor-faktor penyebab kehilangan waktu ini menjadi kunci utama dalam upaya peningkatan efektivitas mesin Sizing di masa mendatang.

6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang bisa saya sampaikan sebagai bahan pertimbangan perusahaan PT Mano supaya untuk meminimalisir kerusakan dan meningkatkan efektivitas pada mesin *Sizing*.

1. Sebaiknya PT Mano melakukan adanya pembukuan serta menyertakan dokumentasi untuk semua kejadian kerusakan baik itu kerusakan kecil maupun kerusakan besar agar bila terjadi kerusakan dapat segera diidentifikasi atau dapat untuk dihindari sebelum terjadinya kerusakan
2. Untuk operator sebaiknya diberikan pelatihan agar bisa merawat mesin sehingga dapat mengurangi kerusakan mesin dan memperbaiki kerusakan ringan. Sedangkan untuk kerusakan berat baru bagian *maintenance* yang melakukan perbaikan.

Untuk operator selalu melakukan pengecekan benang dari *beam* belakang sampai *beam* depan agar dapat mengetahui benang yang putus dan segera menyambungkan lagi sehingga mesin tidak lama berhenti.

DAFTAR REFERENSI

- Guedes, M., Figueiredo, P. S., Pereira-Guizzo, C. S., & Loiola, E. (2021). The role of motivation in the results of total productive maintenance. *Production*, 31.
- Haddad, T., Shaheen, B. W., & Németh, I. (2021). Improving Overall Equipment Effectiveness (OEE) of Extrusion Machine Using Lean Manufacturing Approach. *Manuf. Technol*, 21, 56–64.
- Lestari, V. I., & Suryadi, J. A. (2021). Analisis Efektivitas Mesin Pada Stasiun Ketel Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) DI PT. XYZ. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(2), 36–47.
- Maulana, F. E., Studi, P., Industri, T., Indus, F. R., Tatas, F., Atmaji, D., Studi, P., Industri, T., Indusri, F. R., Pamoso, A., Studi, P., Industri, T., & Indusri, F. R. (2020). (TPM) Office Menggunakan Overall Resource. *Eminar Nasional Teknik Industri (SENTI) UGM*, 13–18.
- Nurprihatin, F., Angely, M., & Tannady, H. (2019). Total Productive Maintenance Policy To Increase Effectiveness And Maintenance Performance Using Overall Equipment Effectiveness. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 6(3), 184–199.
- Prabowo, H. A., Suprpto, Y. B., & Farida, F. (2018). The evaluation of eight pillars total productive maintenance (TPM) implementation and their impact on overall equipment effectiveness (OEE) and waste. *Sinergi*, 22(1), 13–18.
- Prabowo, R. F., Hariyono, H., & Rimawan, E. (2020). Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal Industrial Servicess*, 5(2).
- Puspita, L. E., & Widjajati, E. P. (2021). Pengukuran Efektivitas Mesin Latexing Pada Produksi Karpas Permadani Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (ORE) DI PT. XYZ. *JUMINTEN*, 2(4), 1–12.
- Ramadhan, F. N., Budiasih, E., & Pamoso, A. (2021). Evaluasi Efektivitas Pemanfaatan Mesin Cnc Hurco Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (oeo) Dan Overall Resource Effectiveness (ore). *EProceedings of Engineering*, 8(5).
- Susetyo, A. E. (2017). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE)



Untuk Menentukan Efektifitas Mesin Sonna Web. *SCIENCE TECH*, 3(2), 93–102.

Tifani, R. M., Sugiyono, A., & Fatmawati, W. (2020). Analisa Efektifitas Mesin Air Jet Loom (AJL) Guna Mengurangi Breakdown Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losess Di PT. Primatexco Indonesia. *Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering*.

Vital, J. C. M. (2019). *TPM E O Impacto De Cada Pilar Implementado Na Métrica De OEE*.