

ANALISIS KEGAGALAN PRODUKSI BERDASARKAN *OVERALL RESOURCE EFFECTIVENESS* (ORE) DAN *SIX BIG LOSSES* UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS MESIN PADA PT SANGO CERAMICS INDONESIA

Zulkhairi Ahmad*1, Prof. Dr. Sri Hartini, ST., MT.²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT Sango Ceramics Indonesia adalah salah satu perusahaan keramik terbesar di Indonesia yang memproduksi tableware. Dalam memproduksi olahan keramik menjadi tableware perusahaan memiliki banyak departemen dan mesin untuk mendukung proses produksi. Pada tahun 2023, selama satu tahun nilai keefektifitasan mesin berdasarkan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin PTS-4 yang merupakan mesin jenis roller hanya mencapai angka 76%, jauh dari nilai target yaitu 85%. Hal ini disebabkan karena mesin mengalami downtime yang besar sehingga mesin tidak bisa digunakan. Selain itu nilai keefektifitasan mesin yang rendah disebabkan oleh hasil kualitas produksi hingga 79%. Pada observasi yang dilakukan terjadi banyak jenis downtime yang menyebabkan mesin unavailable. Data downtime diolah dan dianalisis menggunakan Overall Resource Effectiveness (ORE). Berdasarkan pengolahan data berdasarkan six big losses dihasilkan analisis jenis losses terbesar terdapat pada Reduce Speed Loss yaitu sebesar 2645 menit. Perbaikan masalah dilakukan dengan analisis diagram fishbone. Dari diagram tersebut diberikan rekomendasi seperti membuat standar penggunaan pakai, menggunakan seiko dan haido yang sesuai dan membuat ruangan vakum untuk menghindari debu.

Kata kunci: *Downtime, OEE, ORE, Six Big Losses.*

Abstract

PT Sango Ceramics Indonesia is one of the largest ceramic company in Indonesia which produces tableware. In producing processed ceramics into tableware, the company has many departments and machines to support the production process. In 2023, for one year the machine effectiveness value based on Overall Equipment Effectiveness (OEE) on the PTS-4 machine, which is a roller-type machine, only reached 76%, far from the target value of 85%. This is because the machine made a large downtime so the machine cannot be used. Additionally, the low value of machine effectiveness is caused by production quality results of up to 79%. Observations revealed that various types of downtime contributed to the machine's unavailability. Downtime data is processed and analyzed using Overall Resource Effectiveness (ORE). Data processing based on the six big losses identified the largest type of loss as Reduced Speed Loss, amounting to 2,645 minutes. Problem correction was undertaken using fishbone diagram analysis. From the analysis, recommendations were made is creating usage standards, using appropriate Seiko and Haido, and creating a vacuum room to avoid dust.

Keywords: *Downtime, OEE, ORE, Six Big Losses.*

1. Pendahuluan

Industri manufaktur berkontribusi besar terhadap PDB (Produk Domestik Bruto) sebesar 18,34% dari PDB Nasional pada tahun 2022. Angka ini terus meningkat pasca Pandemi Covid-19 yang membuat perekonomian dan industri manufaktur mengalami kemunduran produktivitas. Dilain sisi, pesatnya perkembangan industri manufaktur ini juga didorong akan banyaknya

permintaan baik ekspor maupun impor. Salah satu jenis industri manufaktur yang mengalami peningkatan adalah industri keramik dengan 22 ribu ton untuk impor dan 185 ribu untuk ekspor pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2023)

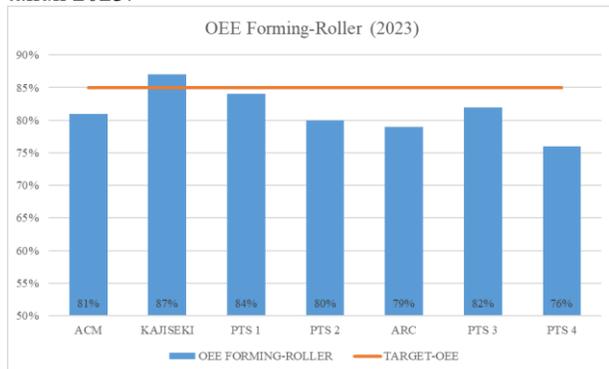
Kapabilitas perusahaan dalam memenuhi permintaan yang meningkat menjadi tolak ukur apakah suatu perusahaan dapat unggul dibandingkan perusahaan lainnya. Kemampuan perusahaan dalam mencapai keunggulan bersaing dapat didukung oleh mesin produksi yang baik (Soeltanong dan Sasongko, 2021). Hal ini diperkuat oleh Dhuha dkk. (2023) yang menyebutkan

*Penulis Korespondensi.

E-mail: zulkhairiahmad@students.undip.ac.id

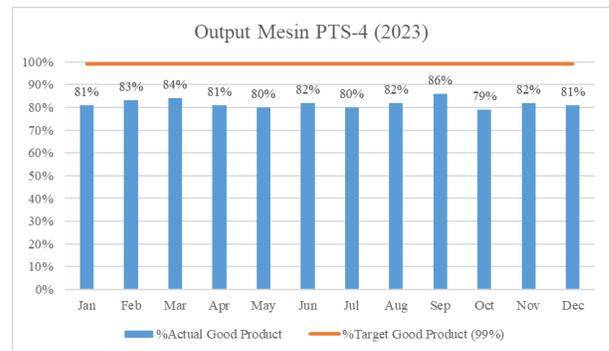
bahwa kinerja yang efektif dari suatu mesin dapat ditandai saat mesin mampu menjalankan proses produksi dengan baik. Bagi perusahaan, proses produksi yang berjalan lancar merupakan suatu hal yang vital untuk memenuhi permintaan konsumen. Kegiatan perawatan (*maintenance*) mesin menjadi hal yang penting agar proses produksi berjalan lancar tanpa adanya kerusakan dan kerugian sehingga mencapai *output* produk yang diinginkan. (Winarno dan Ferdiansyah, 2018)

PT Sango Ceramics memiliki departemen produksi, departemen *quality control* dan *unit forming* yang bertugas agar mesin selalu efektif dalam melakukan proses produksinya. Pada proses *Forming* (pembentukan) keramik dari *raw material* terdapat empat jenis mesin *forming* yaitu Dust Press, Roller, HPC dan Casting. Selama produksi pada tahun 2023, mesin *roller* memiliki kendala yaitu tidak mencapai nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang telah ditetapkan perusahaan. OEE merupakan suatu pengukuran yang dilakukan pada PT Sango Ceramics dalam menunjukkan nilai efektivitas mesin produksi. PT Sango menetapkan angka 85% sebagai standar OEE bagi efektivitas mesin. Berikut merupakan data pengukuran OEE mesin *roller* pada tahun 2023.



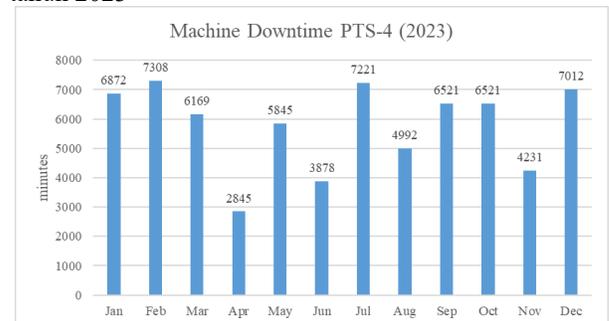
Gambar 1. Data *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin *Roller* tahun 2023

Berdasarkan Gambar 1, dari 7 mesin jenis *roller*, hanya satu mesin yaitu mesin *kajiseki* yang mencapai target OEE perusahaan yaitu 87% sedangkan enam dari tujuh mesin tidak mencapai nilai OEE standar perusahaan. Nilai OEE paling rendah dari mesin jenis *roller* adalah mesin PTS-4 dengan angka 76%. Hal ini dapat disebabkan oleh tiga faktor utama yaitu *downtime*, kualitas dan ketersediaan mesin. Pada tahun 2023, produk yang dihasilkan oleh mesin PTS-4 banyak yang cacat (*defect*). Berikut merupakan data jumlah produksi yang dihasilkan oleh mesin PTS-4 dalam periode 2023.



Gambar 2. Data *Output* mesin PTS-4 pada tahun 2023

Dari grafik pada Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa dari 100% jumlah produksi tiap bulannya, hanya rata-rata 80% produk yang dihasilkan berupa *good product*, sedangkan 20% sisanya merupakan *output* produk yang *defect*. Tidak satupun dalam 12 bulan yang mencapai target kualitas produksi PT Sango Ceramics yaitu 99% *good product*. Produksi yang jauh dari *zero defect* ini juga bisa diakibatkan oleh mesin yang tidak tersedia ketika produksi telah dijadwalkan baik karena adanya kerusakan mesin (*machine downtime*) atau *downtime* yang disebabkan karena adanya perubahan tipe produk dan *setting* ulang mesin sehingga produk yang dihasilkan tidak maksimal. Berikut merupakan data kerusakan mesin (*machine downtime*) yang terjadi selama tahun 2023



Gambar 3. Data *Machine Downtime* Mesin PTS-4 pada tahun 2023

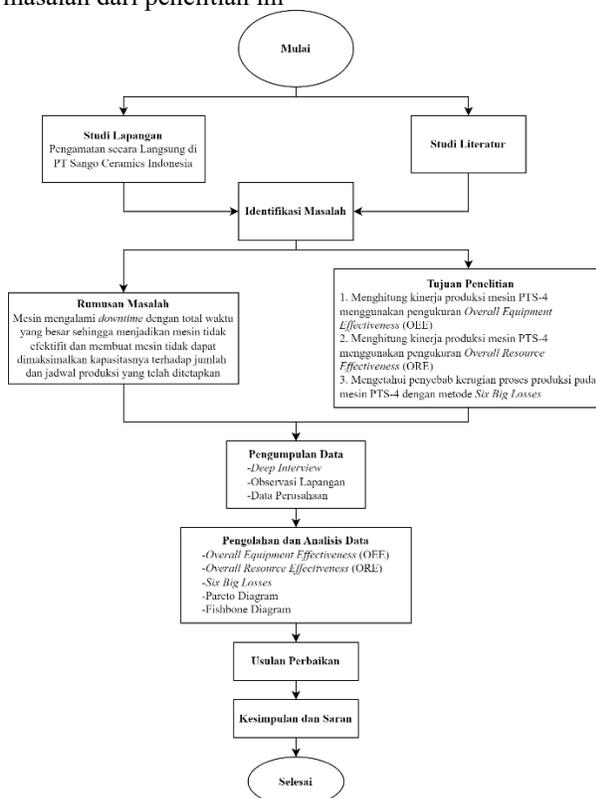
Berdasarkan Gambar 3, kerusakan mesin selalu terjadi dari Januari hingga Desember. Nilai *machine downtime* ini berakibat pada proses produksi mesin PTS-4 yang kurang efektif karena banyak waktu yang terbuang untuk memperbaiki mesin sehingga tidak dapat menghasilkan produk *defect* dan tidak dapat mencapai target produksi yang diharapkan. *Machine downtime* juga berkaitan dengan kegiatan *maintenance* yang dilakukan oleh departemen TPM (*Total Productive Maintenance*). *Maintenance* dijadwalkan pada hari senin di tiap minggunya. Disamping itu, *maintenance* juga dilakukan ketika ada laporan dari operator produksi bahwa mesin mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi mengakibatkan mesin *breakdown* sehingga tidak bisa beroperasi. Berikut merupakan data *breakdown* mesin pada tahun 2023.

Maka dari itu, penelitian ini bermaksud untuk mengetahui nilai efektivitas dari mesin PTS-4 dan juga menganalisis penyebab kegagalan mesin produksi. Nilai efektivitas mesin pada PT Sango Ceramics diukur dengan pengukuran OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) namun pengukuran ini hanya melihat mesin sebagai faktor kegagalan efektivitas. Penelitian ini akan mengukur efektivitas mesin dengan evaluasi ORE (*Overall Resource Effectiveness*) yang tidak hanya melibatkan mesin, namun juga memperhatikan aspek manusia, lingkungan, material dan fasilitas yang terkait dengan mesin tersebut. Kemudian akan dilakukan analisis untuk mengetahui kerugian yang berakibat pada rendahnya nilai efektivitas mesin. Dengan pengukuran tersebut maka dapat dilakukan analisis mendalam untuk mengetahui penyebab-penyebab kegagalan produksi pada mesin PTS-4.

2. Metode Penelitian

2.1 Alur Penyelesaian Masalah

Berikut merupakan diagram alur penyelesaian masalah dari penelitian ini



Gambar 4. Alur Penyelesaian Masalah

2.2 Penjelasan Metodologi

a. Identifikasi Permasalahan

Pada tahap awal, dilakukan indentifikasi masalah pada proses produksi pada mesin jenis roller PTS-4 dengan melakukan observasi secara langsung. Selama observasi juga diperoleh data proses produksi pada mesin

PTS-4. Data proses produksi dari unit forming memperlihatkan mesin yang kurang efektif dalam produksinya. Dengan data yang diberikan dan observasi secara langsung terkait efektivitas mesin, hasil ini akan digunakan dalam proses perumusan masalah pada tahap berikutnya.

b. Perumusan Masalah

Hasil observasi dan data dari unit forming dirumuskan agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur sehingga akar permasalahan dapat ditemukan.

c. Studi Lapangan dan Studi Literatur

Studi lapangan bertujuan untuk memahami cara kerja sistem produksi dan mengidentifikasi penyebab yang menjadikan mesin kurang efektif. Sementara itu, studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dan metode yang sesuai untuk mengatasi permasalahan yang hendak diatasi

d. Pengumpulan Data

Tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data untuk mengumpulkan semua informasi yang dibutuhkan dalam proses penelitian.

e. Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data dan jenis data yang digunakan dalam penelitian berikut:

i. Data Primer

Dalam mengumpulkan data primer digunakan cara sebagai berikut:

ii. Deep Interview dan Brainstorming

Interview dan Brainstorming dilakukan oleh penulis dengan pihak-pihak yang terkait langsung dengan proses produksi pada mesin jenis roller PTS-4. Pihak yang terkait adalah unit forming, departemen quality control, operator produksi mesin PTS-4, departemen TPM (*Total Productive Maintenance*) dan departemen BI (*Business Improvement*)

iii. Observasi Lapangan

Kegiatan observasi lapangan dilakukan oleh penulis secara langsung pada pabrik khususnya mesin jenis roller PTS-4 untuk melihat proses produksi, aktivitas operator dan kinerja mesin.

iv. Data Sekunder

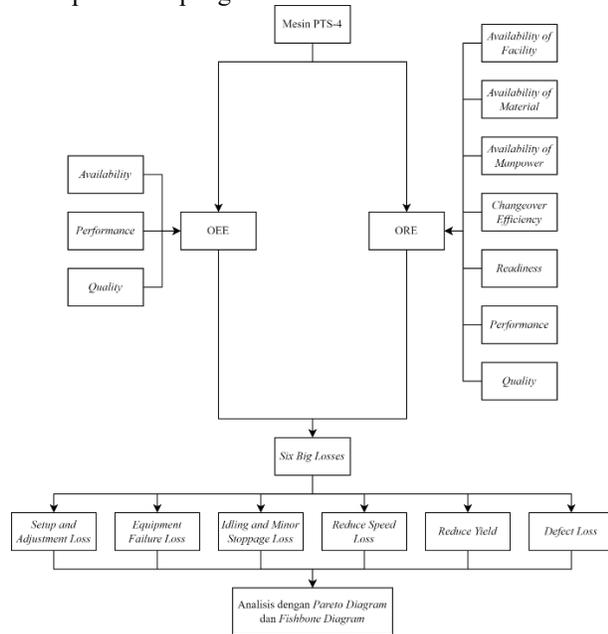
Penulis memperoleh data sekunder dari data perusahaan yang berkaitan dengan penelitian yang berlangsung. Berikut merupakan data yang didapatkan dari perusahaan:

- Data output produk
- Data jam kerja
- Data downtime
- Data set-up dan adjustment time
- Data cycle time
- Data frekuensi breakdown mesin

f. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang sudah dikumpulkan pada tahapan pengumpulan data kemudian dilakukan perhitungan

efektivitas mesin berdasarkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE). Kemudian dari pengukuran dengan OEE dan ORE dilakukan perhitungan jenis kerugian berdasarkan *Six Big Losses*. Hasil dari data OEE, ORE dan *Six Big Losses* kemudian diinterpretasikan kedalam *pareto diagram* dan dianalisis menggunakan *fishbone diagram* untuk menemukan akar penyebab permasalahan efektivitas mesin. Berikut merupakan *diagram* model konseptual dari pengolahan dan analisis data:



Gambar 5. Model Konseptual Penelitian

v. Usulan Perbaikan

Setelah melakukan analisis menggunakan *pareto diagram* selanjutnya adalah memberikan rekomendasi dan usulan perbaikan dari penyebab kerugian terbesar sehingga dapat meminimalisir kesalahan di masa mendatang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Perhitungan OEE adalah dengan mengalikan ketiga faktor *availability*, *performance*, dan *quality*. Berikut merupakan perhitungan OEE dari mesin PTS-4 pada bulan Januari 2024

Tabel 1. Hasil Perhitungan OEE

Tanggal	Availability	Performance	Quality	OEE
01-Jan	100%	-	-	-
02-Jan	100%	-	-	-
03-Jan	100%	-	-	-
04-Jan	92%	80%	92%	68%
05-Jan	96%	80%	92%	70%
06-Jan	100%	-	-	-

Tanggal	Availability	Performance	Quality	OEE
07-Jan	100%	-	-	-
08-Jan	100%	-	-	-
09-Jan	98%	76%	96%	72%
10-Jan	97%	86%	95%	80%
11-Jan	95%	86%	97%	79%
12-Jan	98%	83%	97%	79%
13-Jan	97%	84%	97%	80%
14-Jan	97%	85%	97%	80%
15-Jan	97%	84%	98%	80%
16-Jan	100%	-	-	-
17-Jan	95%	74%	95%	67%
18-Jan	90%	79%	96%	68%
19-Jan	98%	72%	97%	68%
20-Jan	96%	73%	95%	67%
21-Jan	95%	75%	97%	69%
22-Jan	100%	-	-	-
23-Jan	100%	-	-	-
24-Jan	100%	-	-	-
25-Jan	100%	-	-	-
26-Jan	100%	-	-	-
27-Jan	100%	-	-	-
28-Jan	100%	-	-	-
29-Jan	95%	82%	97%	76%
30-Jan	95%	80%	98%	75%
31-Jan	96%	80%	99%	76%
Satu Bulan	96%	84%	97%	78%

3.2 Overall Resource Effectiveness (ORE)

Perhitungan ORE adalah dengan mengalikan semua faktor *availability of facility*, *availability of material*, *availability of manpower*, *changeover efficiency*, *readiness*, *performance* dan *quality*. Berikut merupakan perhitungan ORE dari mesin PTS-4 pada bulan Januari 2024

Tabel 2. Hasil Perhitungan ORE

Tanggal	ORE
01-Jan	-
02-Jan	-
03-Jan	-
04-Jan	58%
05-Jan	60%
06-Jan	-
07-Jan	-
08-Jan	-

Tanggal	ORE
09-Jan	64%
10-Jan	59%
11-Jan	60%
12-Jan	60%
13-Jan	60%
14-Jan	60%
15-Jan	61%
16-Jan	-
17-Jan	60%
18-Jan	61%
19-Jan	61%
20-Jan	60%
21-Jan	61%
22-Jan	-
23-Jan	-
24-Jan	-
25-Jan	-
26-Jan	-
27-Jan	-
28-Jan	-
29-Jan	57%
30-Jan	57%
31-Jan	57%
Satu Bulan	66,17%

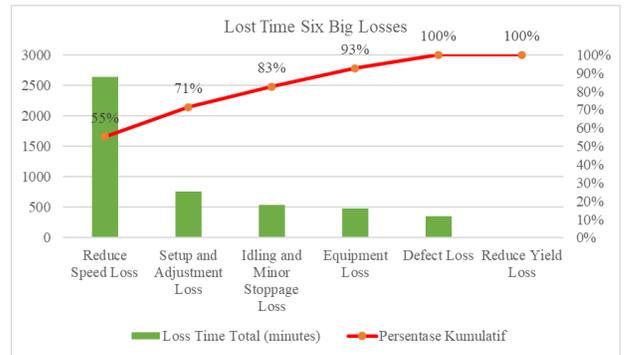
3.3 Six Big Losses

Berikut merupakan tabel rekapitulasi perhitungan *Six Big Losses* pada bulan Januari 2024 berdasarkan total *time loss*:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Six Big Losses

Six Big Losses	Loss Time Total (minutes)	Perentase	Persentase Kumulatif
Reduce Speed Loss	2645	55%	55%
Setup and Adjustment Loss	765	16%	71%
Idling and Minor Stoppage Loss	537	11%	83%
Equipment Loss	479	10%	93%
Defect Loss	350	7%	100%
Reduce Yield Loss	0	0%	100%
Total	4776	100%	

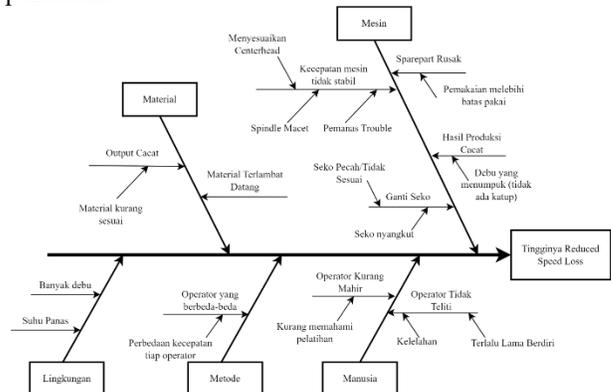
Berdasarkan data diatas maka akan divisualisasikan berdasarkan diagram pareto. Berikut merupakan *diagram pareto* dari *Six Big Losses* Mesin PTS-4



Gambar 6. Diagram Pareto Six Big Losses

3.4 Analisis Permasalahan

Penyebab permasalahan terkait *Reduce Speed Loss* akan dianalisis menggunakan *fishbone diagram*. *Fishbone Diagram* berfungsi untuk menemukan dan menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam mengidentifikasi besarnya faktor *Reduce Speed Loss*. Berikut merupakan analisis akar masalah dari *Reduce Speed Loss* menggunakan *Fishbone Diagram*. Berikut merupakan *fishbone diagram* pada penelitian



Gambar 7. Fishbone Diagram

Berdasarkan analisis akar masalah menggunakan *diagram fishbone* diatas berikut penyebab tingginya *reduced speed loss*:

- Mesin

Kecepatan mesin yang tidak stabil mempengaruhi cepat lambatnya produksi. Hal ini juga mempengaruhi *cycle time* produksi sehingga jika semakin lama maka produk yang dihasilkan tidak bisa mencapai target *good product* yang diinginkan. Kecepatan mesin yang tidak stabil bisa dipengaruhi oleh *centerhead* yang belum sesuai, pemanas *trouble*, dan *spindle* yang macet. Faktor lainnya adalah *sparepart* yang rusak karena pemakaian yang melebihi batas standar. Kemudian faktor selanjutnya adalah mengganti cetakan/seko yang disebabkan karena menyangkut atau seko pecah dan tidak standar.

- Manusia

Faktor Manusia sebagai orang yang menjalankan peralatan produksi bisa tidak teliti dalam menggunakan mesin. Kesalahan ini bisa disebabkan oleh kelelahan dan

terlalu lama berdiri. Kemudian faktor operator yang kurang mahir dalam menggunakan mesin karena kurang memahami pelatihan penggunaan mesin

- Metode

Faktor metode yang menjadi penyebab *reduced speed loss* adalah standar penjadwalan pemakaian mesin yang menjadwalkan operator yang berbeda-beda pada satu mesin. Hal ini bisa menyebabkan lamanya *cycle time* karena tiap operator memiliki kecepatan berbeda dalam menggunakan mesin.

- Material

Tingginya *reduced speed loss* bisa disebabkan oleh material yang belum tersedia di mesin karena keterlambatan. Kemudian material yang kurang sesuai bisa menyebabkan *output* produksi menjadi cacat.

- Lingkungan

Lingkungan dapat mempengaruhi tingginya *reduced speed loss* disebabkan oleh suhu lingkungan yang panas sehingga membuat mesin *overheat* dan operator kepanasan. Selain itu faktor banyak debu juga membuat mesin macet dan *output* produk cacat karena tercemar udara dan debu yang banyak

3.5 Usulan Perbaikan

Tahapan terakhir dalam penelitian setelah dapat mengidentifikasi akar masalah adalah usulan perbaikan yang akan diberikan divalidasi kepada *staff* perusahaan agar permasalahan tingginya *reduced speed lost* dapat dituntaskan. Berikut merupakan tabel usulan perbaikan dari permasalahan tingginya *reduced speed loss*:

No	Penyebab	Usulan Perbaikan
Mesin		
1	1.1 Kecepatan Mesin Tidak Stabil	a. Memastikan semua part mesin sudah stabil dan sesuai b. Menggunakan part yang berkualitas
	1.2 Sparepart Rusak	a. Membuat standar penggunaan pakai
	1.3 Hasil Produksi Cacat	a. Membuat pembatas dan ruang yang sesuai
	1.4 Ganti Seko	a. Memastikan seko sudah sesuai dengan haydo b. Memasukkan seko dengan rapih c. Meletakkan material sesuai dengan seko
Manusia		
2	2.1 Operator Tidak Teliti	a. Operator diberikan ruang kerja yang luas dan banyak cahaya b. Istirahat yang cukup c. Menyediakan tempat duduk untuk operator

No	Penyebab	Usulan Perbaikan
	2.2 Operator Kurang Mahir	a. Memastikan operator sudah mengerti standar operasional mesin
Metode		
3	3.1 Operator yang berbeda-beda	a. Membuat penjadwalan yang sesuai dengan keahlian dan pengalaman operator b. Melatih operator sehingga memiliki keahlian yang sama
	Material	
4	4.1 Material Terlambat Datang	a. Membuat andon pada mesin yang materialnya akan habis b. Memperbaiki Penjadwalan pengambilan operator
	4.2 Output Produksi Cacat	a. Memastikan material telah sesuai dengan produk yang dibutuhkan b. Rajin melakukan inspeksi material sebelum masuk ke mesin
Lingkungan		
5	5.1 Banyak debu	a. Membuat ruangan vakum untuk menghindari debu yang berterbangan dari gudang material dan mesin produksi lain
	5.2 Suhu Panas	a. Memperbaiki sistem sirkulasi udara yang baik

4. Kesimpulan

Setelah melakukan pengolahan data Perhitungan efektivitas mesin PTS-4 berdasarkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada bulan Januari 2024 didapatkan nilai sebesar 78% dengan rincian *availability* sebesar 96%, *performance* sebesar 84% dan *quality* sebesar 96%. Nilai ini belum mencapai target OEE JIPM sebesar 85% sehingga dibutuhkan *improvement* lebih lanjut untuk meningkatkan nilai OEE. Berdasarkan *Overall Resource Effectiveness* (ORE) Mesin PTS-4 pada bulan Januari 2024 adalah sebesar 66,17% dengan rincian nilai *Availability of Facility* 96,43%, *Availability of Material* 99,57%, *Availability of Manpower* 100%, *Changeover Efficiency* 94,29%, *Readiness* 90,31%, *Performance* 84%, dan *Quality* 96,78%. Hasil perhitungan dari *Six Big Losses* memperlihatkan bahwa faktor *Reduced Speed Lost* faktor tertinggi yang menyebabkan kerugian *loss time* pada proses produksi mesin PTS-4 dengan persentase sebesar 55% dengan *loss time* sebesar 2645 menit. Tahap mengidentifikasi penyebab *losstime* telah digunakan *diagram fishbone* sehingga ditemukan penyebab *loss time* pada *Six Big Losses*. Pada Mesin, kecepatan mesin yang tidak stabil mempengaruhi cepat lambatnya *cycle time* produksi. Faktor lainnya adalah *sparepart* yang rusak karena pemakaian yang melebihi

batas standar. Kemudian faktor selanjutnya adalah mengganti cetakan/seko yang disebabkan karena menyangkut atau seko pecah dan tidak standar. Kemudian pada faktor manusia sebagai orang yang menjalankan peralatan produksi bisa tidak teliti dalam menggunakan mesin. Kesalahan ini bisa disebabkan oleh kelelahan dan terlalu lama berdiri. Kemudian faktor operator yang kurang mahir dalam menggunakan mesin karena kurang memahami pelatihan penggunaan mesin. Pada faktor metode, yang menjadi penyebab *reduced speed loss* adalah standar penjadwalan pemakaian mesin yang menjadwalkan operator yang berbeda-beda pada satu mesin. Hal ini bisa menyebabkan lamanya *cycle time* karena tiap operator memiliki kecepatan berbeda dalam menggunakan mesin. Kemudian pada material, tingginya *reduced speed loss* bisa disebabkan oleh material yang belum tersedia di mesin karena keterlambatan. Kemudian material yang kurang sesuai bisa menyebabkan *output* produksi menjadi cacat. Pada faktor Lingkungan, hal ini disebabkan oleh suhu lingkungan yang panas sehingga membuat mesin *overheat* dan operator kepanasan. Selain itu faktor banyak debu juga membuat mesin macet dan *output* produk cacat karena tercemar udara dan debu yang banyak

Daftar Pustaka

- Adha, M. A., Supriyanto, A., & Timan, A. (2019). Strategi Peningkatan Mutu Lulusan Madrasah Menggunakan Diagram Fishbone. *Tarbawi: Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, 5(01), 11. <https://doi.org/10.32678/tarbawi.v5i01.1794>
- Agustina, E., Nasir, W. S., Rahmi, Y., Ihwan, H., Rio, P. L., & Angga, A. F. (2021). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. UB Press.
- Ajefri, F. (2017). Efektifitas Kepemimpinan dalam Manajemen Berbasis Madrasah. Dalam *Jurnal Kependidikan Islam* (Vol. 7, Nomor 2).
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Perkembangan Indeks Produksi Industri Manufaktur 2022*.
- Dhuha, S., Sunjaya, S., & Wahyudin. (2023). *Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness Dalam Pengukuran Efektivitas Mesin Press Kennedy Ken-503-9470k di PT. ABC. VIII(3)*.
- Dipa, M., Lestari, F. D., Faisal, M., & Fauzi, M. (2022). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada Mesin Washing Vial di PT. XYZ. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, 2(1), 61–74.
- Fauzi, H., Alhilman, J., Tatas, F., & Atmaji, D. (2021). Grosfeld-Nir, A., Ronen, B., & Kozlovsky, N. (2007). The Pareto managerial principle: when does it apply? *International Journal of Production Research*, 45(10), 2317–2325. <https://doi.org/10.1080/00207540600818203>
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5>
- Irham, F. (2012). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Alfabeta.
- Kholis, F., & Hery, M. (2023). *Analisis Pengukuran Efektifitas Mesin Packing Di Unit 2 Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dengan Pendekatan Total Productive Maintenance (Studi Kasus PT. XYZ)*.
- Muthi, M. Z. (2019). *Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Overall Resource Effectiveness (ORE) Pada Mesin P11250 Di PT XYZ*. Telkom University.
- Pasaribu, M. I., Ritonga, D. A. A., & Irwan, A. (2021). Analisis Perawatan (Maintenance) Mesin Screw Press Di Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. XYZ. *Jitekh*, 9(2), 104–110. <https://doi.org/10.35447/jitekh.v9i2.432>
- Rudiawan, H., Kunci, K., & Produksi, M. (2021). Peranan Manajemen Produksi dalam Menyelaraskan Kinerja Perusahaan. Dalam *Jurnal Manajemen FE-UB* (Vol. 9, Nomor 2).
- Sayuti, M., Juliananda, Syarifuddin, & Fatimah. (2019). Analysis of the Overall Equipment Effectiveness (OEE) to Minimize Six Big Losses of Pulp Machine: A Case Study in Pulp and Paper Industries. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 536(1), 012061. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/536/1/012061>
- Soeltanong, M. B., & Sasongko, C. (2021). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)*, 8(01), 14–27. <https://doi.org/10.35838/jrap.2021.008.01.02>
- Suyatmo, R. I. D., Melyna, E., Arina, H., & Shelia, A. O. (2023). Sosialisasi Hasil Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Di PT ABC. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(10), 2507–2515. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i10.542>
- Winarno, H., & Ferdiansyah, F. (2018). Analisis Efektifitas Mesin Roughing Mill Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal Industrial Manufacturing*, 3(2), 67. <https://doi.org/10.31000/jim.v3i2.854>