

Studi Efisiensi Mesin Bignose 9 Melalui Analisis OEE dan *Six Big Losses* pada Sektor Kosmetik

Muhammad Prasha Risfi Silitonga ^{1*}, Hasna Salwaelly ¹, Nabila Yudisha ¹, Hilmana Radhia Putera ²

¹ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, Indonesia

² Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jakarta, Jakarta, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 15 Mei 2025
Revisi Akhir: 21 Oktober 2025
Diterbitkan Online: 28 Oktober 2025

KATA KUNCI

Bignose 9
Overall Equipment Effectiveness
Six Big Losses

KORESPONDENSI

Phone: +62 857-2218-7885
E-mail: m.silitonga@mesin.pnj.ac.id

A B S T R A K

Penelitian ini dilakukan sebagai respons terhadap tidak tercapainya target produksi Mesin Bignose 9 di PT X. Oleh karena itu, dilakukan analisis untuk mengevaluasi tingkat efektivitas mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), serta untuk mengidentifikasi penyebab utama inefisiensi melalui pendekatan *Six Big Losses*. Hasil evaluasi dalam periode September 2022 hingga Agustus 2023 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *availability* adalah 53,74%, *performance* sebesar 58,90%, dan *quality rate* mencapai 92,13%. Secara keseluruhan, nilai OEE rata-rata tercatat sebesar 29,56%, dengan nilai tertinggi pada Juni 2023 sebesar 49,85% dan terendah pada Desember 2022 yaitu 17,71%. Berdasarkan metode *Six Big Losses*, penyumbang terbesar rendahnya nilai OEE adalah *breakdown losses* dengan total kehilangan waktu 2.331,5 jam, diikuti oleh *reduced speed losses* sebesar 1.054,9 jam. Mengingat nilai OEE tersebut masih berada di bawah standar Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) sebesar 85%, maka perusahaan disarankan untuk segera melakukan upaya perbaikan guna meningkatkan efektivitas operasional Mesin Bignose 9.

PENDAHULUAN

PT X merupakan perusahaan manufaktur di sektor kosmetik yang menerapkan model bisnis *Original Design Manufacturer* (ODM) dan *Original Equipment Manufacturer* (OEM). Salah satu mitra utama PT X, yaitu PT Y, bertanggung jawab dalam produksi produk perawatan pribadi dengan menggunakan peralatan Mesin Bignose. Berdasarkan data produksi yang tercatat pada tahun 2022 dan 2023 sebagaimana disajikan dalam Tabel 1, diketahui bahwa performa Mesin Bignose 9 belum mencapai target produksi yang diharapkan.

Tabel 1. Data Target, Aktual dan Efektivitas Produksi pada Mesin Bignose 9

Bulan	Target (Master Box)	Aktual (Master Box)	Efektivitas (%)
Tahun 2022			
September	40.538	28.177	69,5%
Oktober	42.623	29.230	68,6%
November	47.900	33.433	69,8%
Desember	47.132	25.481	54,1%
Tahun 2023			
Januari	39.600	21.804	55,1%
Februari	50.850	27.632	54,3%
Maret	46.987	30.592	65,1%
April	33.442	16.949	50,7%

Bulan	Target (Master Box)	Aktual (Master Box)	Efektivitas (%)
Mei	16.800	9.742	58,0%
Juni	27.560	19.992	72,5%
Juli	50.315	29.578	58,8%
Agustus	36.950	17.404	47,1%
September	-	-	0%
Oktober	-	-	0%
November (<i>trial</i>)	8.400	234	2,8%
Desember (<i>trial</i>)	13.200	350	2,6%

Data mesin Bignose 9 pada bulan September 2023, menunjukkan bahwa mesin mengalami gangguan operasional yang menyebabkan penghentian sementara aktivitas produksi. Meskipun telah dilakukan perawatan perbaikan (*breakdown maintenance*) dan uji coba pada akhir tahun yang sama, tingkat *output* yang diperoleh dari Mesin Bignose 9 masih belum mampu memenuhi standar produksi yang telah ditetapkan. Situasi ini menimbulkan potensi risiko signifikan terhadap produktivitas perusahaan, yang pada akhirnya dapat berdampak negatif secara finansial jika tidak segera diatasi. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang komprehensif untuk menilai tingkat efektivitas operasional Mesin Bignose 9 sebelum terjadi kerusakan kritis. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dipilih sebagai alat evaluasi utama untuk mengukur efektivitas penggunaan mesin secara keseluruhan. Selain itu, metode *Six Big Losses* digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor utama yang menyebabkan penurunan produktivitas, sehingga langkah perbaikan yang tepat dapat dirancang untuk meminimalkan kerugian operasional dan meningkatkan kinerja mesin secara berkelanjutan.

OEE merupakan metode untuk mengevaluasi efektivitas mesin yang mampu menghitungnya dari tingkat ketersediaan, performansi, dan kualitas produk. Namun OEE tidak dapat mengidentifikasi faktor yang mempengaruhinya [1]. Dalam melengkapi kekurangan OEE, diperlukan metode *six big losses* yaitu metode untuk menganalisis enam kerugian sehingga mampu mengevaluasi penyebab kegagalan tersebut [2]. Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, penelitian dengan tujuan mengatasi ketidakefektifan mesin ini telah banyak dilakukan. Namun, tidak ada penelitian dengan metode dan objek serupa di lokasi penelitian yang sama. Maka penelitian ini diharapkan dapat membantu PT X dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

METODOLOGI

Dalam pelaksanaan penelitian ini, tahapan metodologis yang diterapkan mencakup beberapa langkah sistematis untuk memastikan pencapaian tujuan yang telah dirumuskan. Adapun tahapan tersebut meliputi:

1. Observasi langsung di lapangan untuk memahami kondisi aktual proses dan operasional
2. Identifikasi permasalahan utama yang berpengaruh terhadap efektivitas sistem produksi
3. Telaah literatur guna memperoleh landasan teoritis dan pendekatan analisis yang relevan
4. Pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan sebagai dasar evaluasi performa sistem. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap operasi Mesin Bignose 9, sedangkan data sekunder bersumber dari log sheet mesin harian dan laporan produksi bulanan PT X yang memuat informasi loading time, downtime, processed amount, serta reject.
5. Pengolahan data melalui perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) serta analisis *six big losses* untuk mengidentifikasi sumber-sumber pemborosan dan inefisiensi
6. Penyusunan kesimpulan dan rekomendasi sebagai hasil akhir dari interpretasi data yang telah diolah

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan suatu pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi dan efektivitas kinerja mesin produksi secara menyeluruh [3]. Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) telah menetapkan tolok ukur ideal untuk OEE sebesar 85%, yang dijadikan sebagai acuan industri dalam menjaga performa operasional peralatan. Pendekatan ini didasarkan pada tiga indikator utama, yakni tingkat ketersediaan waktu operasional (*availability*) dengan standar minimal 90%, performa proses produksi (*performance*) dengan standar 95%, serta kualitas hasil produksi (*quality*) dengan standar 99% [4]. Dengan mengukur ketiga aspek tersebut secara bersamaan,

OEE memberikan gambaran yang komprehensif terhadap potensi dan hambatan produktivitas pada lini produksi. Persamaan matematis untuk menghitung OEE diturunkan dari kombinasi ketiga faktor tersebut.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\% \quad (1)$$

Availability Ratio

Availability ratio merupakan indikator yang menggambarkan tingkat kesiapan mesin untuk beroperasi selama periode waktu tertentu, yang dihitung berdasarkan perbandingan antara durasi waktu produktif (waktu aktual mesin digunakan untuk menghasilkan output) dengan total waktu mesin dalam kondisi menyala. Rasio ini memberikan gambaran sejauh mana efisiensi penggunaan waktu operasi mesin dapat dijaga dalam kondisi optimal. Nilai *availability ratio* yang tinggi menunjukkan bahwa mesin berada dalam kondisi andal dan jarang mengalami gangguan atau waktu henti (downtime) [3]. Adapun rumus untuk menghitung nilai *availability ratio* disajikan dalam persamaan berikut:

$$Availability = \frac{Operating Time}{Loading Time} \times 100\% \quad (2)$$

$$Availability = \frac{Loading Time - Downtime}{Loading Time} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:

- Loading Time* : keseluruhan waktu mesin menyala untuk melakukan proses produksi.
- Downtime* : waktu ketika mesin berhenti dan tidak melakukan proses produksi.
- Operation Time* : waktu produktif mesin selama proses produksi berlangsung.

Performance Efficiency

Performance efficiency menggambarkan sejauh mana sebuah mesin mampu mengonversi input yang tersedia menjadi output yang dihasilkan secara efektif. Nilai ini merepresentasikan tingkat efisiensi operasional dalam proses produksi atau penggunaan peralatan [3]. Untuk menghitung nilai dari *performance efficiency*, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ideal Cycle Time = \frac{Operation Time}{Target Production} \times 100\% \quad (4)$$

$$Performance = \frac{Processed Amount \times Ideal Cycle Time}{Operation Time} \times 100\% \quad (5)$$

Dimana:

- Operation Time* : waktu produktif mesin selama proses produksi berlangsung
- Processed Amount* : total output produksi.
- Ideal Cycle Time* : siklus waktu ideal mesin untuk dapat menghasilkan satu produk.

Quality of Product Rate

Quality of product rate adalah indikator yang menggambarkan seberapa efektif suatu mesin dalam menghasilkan produk dengan mutu yang memenuhi standar kualitas. Nilai ini merefleksikan kemampuan mesin untuk meminimalkan produk cacat selama proses produksi [3]. Secara matematis, *quality of product rate* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Quality = \frac{Processed Amount - Reject}{Processed Amount} \times 100\% \quad (6)$$

Dimana:

- Processed Amount* : total output produksi
- Reject* : jumlah produk yang cacat

Six Big Losses

Six Big Losses merupakan ukuran yang menggambarkan faktor utama yang menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi secara optimal sehingga menurunkan efektivitas keseluruhan. Faktor-faktor tersebut meliputi kerugian akibat kerusakan mesin (*breakdown losses*), waktu yang terbuang saat pengaturan dan penyesuaian (*set up and adjustment losses*),

kehilangan waktu saat mesin diam atau berhenti sebentar (*idling and minor stoppages losses*), penurunan kecepatan operasional (*reduce speed losses*), cacat produk selama proses produksi (*defect in process losses*), serta kerugian yang terjadi akibat hasil produksi yang berkurang (*reduce yield losses*). Oleh karena itu, perusahaan perlu memberikan perhatian khusus dan melakukan upaya pengurangan terhadap keenam jenis kerugian ini agar dapat meningkatkan dan mencapai tingkat *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang diinginkan dan optimal [5].

1. Breakdown Losses

Persamaan berikut adalah untuk menentukan nilai *breakdown losses*.

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (7)$$

2. Set Up and Adjustment Losses

Persamaan berikut adalah untuk menentukan nilai *set up and adjustment losses*.

$$\text{Setup Adjustment} = \frac{\text{Setup Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (8)$$

3. Idling and Minor Stoppages Losses

Persamaan berikut adalah untuk menentukan nilai *idling and minor stoppages losses*.

$$\text{Idling and Minor} = \frac{\text{Nonproductive Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (9)$$

4. Reduced Speed Losses

Persamaan berikut adalah untuk menentukan nilai *reduced speed losses*.

$$\text{Reduce Speed} = \frac{\text{Operation Time} - (\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Processed Amount})}{\text{Loading Time}} \quad (10)$$

5. Defect in Process Losses

Persamaan berikut adalah untuk menentukan nilai *defect in process losses*.

$$\text{Defect Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Defect}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (11)$$

6. Reduce Yield Losses

Persamaan berikut adalah untuk menentukan nilai *reduced yield losses*.

$$\text{Yield Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (12)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Nilai Availability Rate

Hasil perhitungan nilai *availability rate* dengan menggunakan data waktu operasi dan waktu beban kerja dengan persamaan 2 diperoleh sesuai dengan data pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai *availability rate* Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Loading Time (jam)	Operation Time (jam)	Total Downtime (jam)	Availability Rate (%)	Standar JIPM
Sep-22	438,7	281,7	157	64,21%	90%
Okt-22	460,2	255	205,2	55,41%	90%
Nov-22	508,2	243,1	265	47,84%	90%
Des-22	504	197,4	306,7	39,17%	90%
Jan-23	396	158,6	237,4	40,05%	90%
Feb23	504	230,3	273,7	45,69%	90%
Mar-23	465,4	222,5	242,9	47,81%	90%
Apr-23	334,4	178,3	156,1	53,32%	90%
Mei-23	168	100,7	67,3	59,94%	90%
Juni-23	275,6	198,2	77,5	71,92%	90%
Juli-23	503,2	331,8	171,4	65,94%	90%
Agu-23	369,5	198,2	171,3	53,64%	90%
Rata-Rata				53,74%	90%

Hasil Nilai Performance Rate

Hasil perhitungan nilai *performance rate* dengan menggunakan data *operation time*, *target production*, *processed amount* dan *ideal cycle time* melalui persamaan 4 dan 5 diperoleh sesuai dengan data pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai *performance rate* Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Operation Time (jam)	Operation Time (menit)	Target Production (pcs)	Processed Amount (pcs)	Ideal Cycle Time (menit/pcs)	Performance (%)	Standar JIPM
Sep-22	281,7	16.902	6.316.800	4.057.488	0,0026757	64,23%	95%
Okt-22	255	15.300	6.626.640	4.209.120	0,0023089	63,52%	95%
Nov-22	243,1	14.586	7.317.600	4.814.402	0,0019933	65,79%	95%
Des-22	197,4	11.844	7.257.600	3.669.264	0,0016319	50,56%	95%
Jan-23	158,6	9.516	5.702.400	3.139.776	0,0016688	55,06%	95%
Feb23	230,3	13.818	7.322.400	3.979.004	0,0018871	54,34%	95%
Mar-23	222,5	13.350	6.766.080	4.405.248	0,0019731	65,11%	95%
Apr-23	178,3	10.698	4.815.600	2.440.656	0,0022215	50,68%	95%
Mei-23	100,7	6.042	2.419.200	1.402.848	0,0024975	57,99%	95%
Juni-23	198,2	11.892	3.986.640	2.878.872	0,0029965	72,54%	95%
Juli-23	331,8	19.908	7.245.360	4.259.232	0,0027477	58,79%	95%
Agu-23	198,2	11.892	5.320.800	2.506.176	0,0022350	47,10%	95%
Rata-Rata						58,90%	95%

Hasil Nilai Quality of Product Rate

Hasil perhitungan nilai *performance ratquality of product rate* dengan menggunakan data *processed amount* dan *reject* melalui persamaan 6 diperoleh sesuai dengan data pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai *quality of product rate* Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Processed Amount (pcs)	Reject (pcs)	Quality of Product (%)	Standar JIPM
Sep-22	4.057.488	376.723	90,72%	99%
Okt-22	4.209.120	417.874	90,07%	99%
Nov-22	4.814.402	385.248	92,00%	99%
Des-22	3.669.264	388.505	89,41%	99%
Jan-23	3.139.776	315.212	89,96%	99%
Feb23	3.979.004	369.857	90,70%	99%

Periode (bulan)	Processed Amount (pcs)	Reject (pcs)	Quality of Product (%)	Standar JIPM
Mar-23	4.405.248	275.759	93,74%	99%
Apr-23	2.440.656	162.566	93,34%	99%
Mei-23	1.402.848	79.833	94,31%	99%
Juni-23	2.878.872	128.082	95,55%	99%
Juli-23	4.259.232	269.210	93,68%	99%
Agu-23	2.506.176	197.134	92,13%	99%
Rata-Rata			92,13%	99%

Hasil Perhitungan Overall Equipment Effectiveness

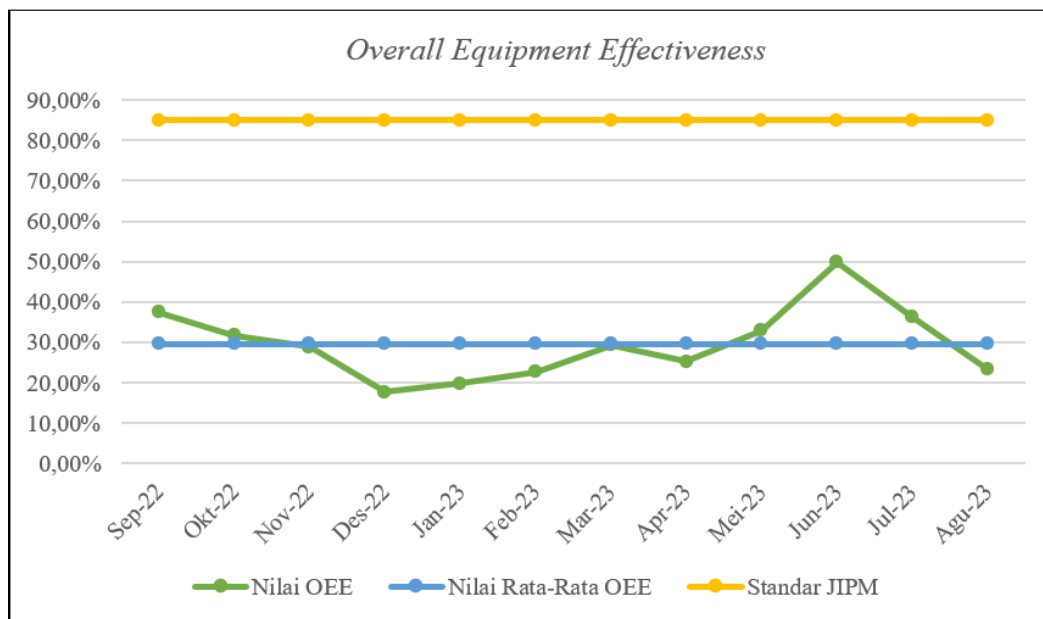
Hasil gabungan pada nilai OEE melalui persamaan 1 diperoleh sesuai dengan data pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai *overall equipment effectiveness* Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Availability Rate (%)	Performance (%)	Quality of Product (%)	OEE (%)	Standar JIPM
Sep-22	64,21%	64,23%	90,72%	37,42%	85%
Okt-22	55,41%	63,52%	90,07%	31,70%	85%
Nov-22	47,84%	65,79%	92,00%	28,95%	85%
Des-22	39,17%	50,56%	89,41%	17,71%	85%
Jan-23	40,05%	55,06%	89,96%	19,84%	85%
Feb-23	45,69%	54,34%	90,70%	22,52%	85%
Mar-23	47,81%	65,11%	93,74%	29,18%	85%
Apr-23	53,32%	50,68%	93,34%	25,22%	85%
Mei-23	59,94%	57,99%	94,31%	32,78%	85%
Juni-23	71,92%	72,54%	95,55%	49,85%	85%
Juli-23	65,94%	58,79%	93,68%	36,31%	85%
Agu-23	53,64%	47,10%	92,13%	23,28%	85%
Rata-Rata	53,74%	58,90%	92,13%	29,56%	85%

Hasil gabungan Berdasarkan interpretasi terhadap Gambar 1, diketahui bahwa nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin Bignose 9 menunjukkan performa yang berada jauh di bawah standar yang ditetapkan oleh Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), dengan rata-rata hanya mencapai 29,56%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa tingkat efektivitas mesin dalam mendukung proses produksi tergolong sangat rendah [6]. Rendahnya capaian ini erat kaitannya dengan tidak optimalnya pencapaian ketiga parameter utama OEE, yaitu sebagai berikut:

1. *Availability Rate* berada dalam kisaran 39,17% hingga 71,92%, masih jauh dari standar acuan sebesar 90%. Capaian ini mengindikasikan bahwa waktu ketersediaan mesin untuk beroperasi efektif sangat terbatas. Tingginya frekuensi downtime menjadi faktor dominan yang menyebabkan mesin lebih sering dalam kondisi tidak produktif, sehingga berdampak langsung pada ketidaktercapaian target output produksi.
2. *Performance Efficiency Rate* tercatat berkisar antara 47,10% hingga 72,54%, yang mana juga belum memenuhi ambang batas ideal sebesar 95%. Artinya, kecepatan dan kapasitas produksi mesin saat beroperasi belum mencapai tingkat optimal. Efisiensi operasional mesin terganggu akibat berkurangnya durasi waktu kerja efektif, yang turut memperburuk produktivitas aktual dibandingkan dengan kapasitas teoritis.
3. *Quality Rate* menunjukkan angka pada rentang 89,41% hingga 95,55%, masih berada di bawah standar mutu ideal sebesar 99%. Angka ini mencerminkan bahwa proporsi produk cacat atau tidak memenuhi spesifikasi masih cukup signifikan. Rendahnya kualitas hasil produksi ini tidak terlepas dari kontribusi performa mesin yang inkonsisten serta keterbatasan waktu operasi yang tersedia secara optimal.



Gambar 1. Rangkuman Hasil Nilai OEE Pada Mesin Bignose 9

Dengan mempertimbangkan ketiga aspek tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa nilai efektivitas Mesin Bignose mengalami penurunan yang cukup signifikan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analitis yang sistematis guna mengidentifikasi akar penyebab kerugian efektivitas tersebut. Salah satu metode yang tepat digunakan adalah *analisis Six Big Losses*, yang berfungsi untuk mengelompokkan jenis-jenis pemborosan atau kerugian dalam aktivitas produksi. Melalui metode ini, perusahaan dapat melakukan evaluasi secara menyeluruh terhadap sumber-sumber inefisiensi dan merancang strategi perbaikan yang terukur dan berkelanjutan.

Hasil Perhitungan Breakdown Losses

Hasil perhitungan terkait *breakdown losses* dengan menggunakan data *total downtime* dan *loading time* melalui persamaan 7 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Breakdown Losses Pada Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Loading Time (jam)	Total Downtime (jam)	Breakdown Losses (%)	Breakdown Losses (jam)
Sep-22	438,7	157	35,79%	157
Okt-22	460,2	205,2	44,59%	205,2
Nov-22	508,2	265	52,14%	265
Des-22	504	306,7	60,85%	306,7
Jan-23	396	237,4	59,95%	237,4
Feb-23	504	273,7	54,31%	273,7
Mar-23	465,4	242,9	52,19%	242,9
Apr-23	334,4	156,1	46,68%	156,1
Mei-23	168	67,3	40,06%	67,3
Juni-23	275,6	77,5	28,12%	77,5
Juli-23	503,2	171,4	34,06%	171,4
Agu-23	369,5	171,3	46,36%	171,3
Total				2.331,5

Hasil Perhitungan Setup and Adjustment Losses

Hasil perhitungan terkait *setup and adjustment losses* dengan menggunakan data *total set up time* dan *loading time* melalui persamaan 8 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Setup & adjustment losses* pada Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Loading Time (jam)	Total Set Up Time (jam)	Set Up and Adjustment Losses (%)	Set Up and Adjustment Losses (jam)
Sep-22	438,7	18,1	4,13%	18,1
Okt-22	460,2	22,9	4,98%	22,9
Nov-22	508,2	26,67	5,25%	26,67
Des-22	504	12,3	2,44%	12,3
Jan-23	396	26,8	6,77%	26,8
Feb-23	504	32,3	6,41%	32,3
Mar-23	465,4	34,9	7,50%	34,9
Apr-23	334,4	50,4	15,07%	50,4
Mei-23	168	32,5	19,35%	32,5
Juni-23	275,6	19,2	6,97%	19,2
Juli-23	503,2	44,7	8,88%	44,7
Agu-23	369,5	21,2	5,74%	21,2
Total				341,97

Hasil Perhitungan *Idling Minor and Stoppages Losses*

Hasil perhitungan terkait *idling minor and stoppages losses* dengan menggunakan data *non productive time* dan *loading time* melalui persamaan 9 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Nilai *idling minor and stoppages losses* pada Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Loading Time (jam)	Non Productive Time (jam)	Idling Minor and Stoppages Losses (%)	Idling Minor and Stoppages Losses (jam)
Sep-22	438,7	15,2	3,46%	15,2
Okt-22	460,2	11	2,39%	11
Nov-22	508,2	2,5	0,49%	2,5
Des-22	504	8,4	1,67%	8,4
Jan-23	396	2,5	0,63%	2,5
Feb-23	504	2,9	0,58%	2,9
Mar-23	465,4	33,7	7,24%	33,7
Apr-23	334,4	10,75	3,21%	10,75
Mei-23	168	1,7	1,01%	1,7
Juni-23	275,6	16,8	6,10%	16,8
Juli-23	503,2	10,3	2,05%	10,3
Agu-23	369,5	28	7,58%	28
Total				143,75

Hasil Perhitungan *Reduced Speed Losses*

Hasil perhitungan terkait *reduced speed losses* dengan menggunakan data *loading time*, *operation time*, *ideal cycle time* dan *processed amount* melalui persamaan 10 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Nilai *reduced speed losses* pada Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Loading Time (menit)	Operation Time (menit)	Target Production (pcs)	Processed Amount (pcs)	Ideal Cycle Time (menit/pcs)	Reduced Speed Losses (%)	Reduced Speed Losses (jam)
Sep-22	26.332	16.902	6.316.800	4.057.488	0,0026757	22,97%	100,8
Okt-22	27.612	15.300	6.626.640	4.209.120	0,0023089	20,21%	93
Nov-22	30.492	14.586	7.317.600	4.814.402	0,0019933	16,36%	83,2
Des-22	30.240	11.844	7.257.600	3.669.264	0,0016319	19,36%	97,6
Jan-23	23.760	9.516	5.702.400	3.139.776	0,0016688	18,00%	71,3

Periode (bulan)	Loading Time (menit)	Operation Time (menit)	Target Production (pcs)	Processed Amount (pcs)	Ideal Cycle Time (menit/pcs)	Reduced Speed Losses (%)	Reduced Speed Losses (jam)
Feb23	30.240	13.818	7.322.400	3.979.004	0,0018871	20,86%	105,2
Mar-23	27.924	13.350	6.766.080	4.405.248	0,0019731	16,68%	77,6
Apr-23	20.064	10.698	4.815.600	2.440.656	0,0022215	26,30%	87,9
Mei-23	10.080	6.042	2.419.200	1.402.848	0,0024975	25,18%	42,3
Juni-23	16.536	11.892	3.986.640	2.878.872	0,0029965	19,75%	54,4
Juli-23	30.192	19.908	7.245.360	4.259.232	0,0027477	27,18%	136,7
Agu-23	22.170	11.892	5.320.800	2.506.176	0,0022350	28,37%	104,8
Total							1.054,9

Hasil Perhitungan Defect In Process Losses

Hasil perhitungan terkait *defect in process losses* dengan menggunakan data *loading time*, *reject* dan *ideal cycle time* melalui persamaan 11 dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Nilai *defect in process losses* pada Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Loading Time (menit)	Operation Time (menit)	Target Production (pcs)	Reject (pcs)	Ideal Cycle Time (menit/pcs)	Defect Losses (%)	Defect Losses (jam)
Sep-22	26.332	16.902	6.316.800	376.723	0,0026757	3,65%	16,8
Okt-22	27.612	15.300	6.626.640	417.874	0,0023089	3,16%	16,1
Nov-22	30.492	14.586	7.317.600	385.248	0,0019933	2,54%	12,8
Des-22	30.240	11.844	7.257.600	388.505	0,0016319	2,67%	10,6
Jan-23	23.760	9.516	5.702.400	315.212	0,0016688	1,74%	8,8
Feb23	30.240	13.818	7.322.400	369.857	0,0018871	2,50%	11,6
Mar-23	27.924	13.350	6.766.080	275.759	0,0019731	2,71%	9,1
Apr-23	20.064	10.698	4.815.600	162.566	0,0022215	3,58%	6
Mei-23	10.080	6.042	2.419.200	79.833	0,0024975	1,21%	3,3
Juni-23	16.536	11.892	3.986.640	128.082	0,0029965	1,27%	6,4
Juli-23	30.192	19.908	7.245.360	269.210	0,0027477	3,34%	12,3
Agu-23	22.170	11.892	5.320.800	197.134	0,0022350	0,15%	7,3
Total							121,1

Hasil Perhitungan Reduce Yield Losses

Hasil perhitungan terkait *reduced yield losses* dengan menggunakan data *loading time*, *scrap* dan *ideal cycle time* melalui persamaan 12 dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Nilai *reduced yield losses* pada Mesin Bignose 9

Periode (bulan)	Loading Time (menit)	Operation Time (menit)	Target Production (pcs)	Scrap (pcs)	Ideal Cycle Time (menit/pcs)	Yield Losses (%)	Yield Losses (jam)
Sep-22	26.332	16.902	6.316.800	58.125	0,0026757	0,591%	2,6
Okt-22	27.612	15.300	6.626.640	65.250	0,0023089	0,546%	2,5
Nov-22	30.492	14.586	7.317.600	61.000	0,0019933	0,399%	2
Des-22	30.240	11.844	7.257.600	35.875	0,0016319	0,194%	1
Jan-23	23.760	9.516	5.702.400	39.875	0,0016688	0,278%	1,1
Feb23	30.240	13.818	7.322.400	69.000	0,0018871	0,431%	2,2
Mar-23	27.924	13.350	6.766.080	42.250	0,0019731	0,299%	1,4
Apr-23	20.064	10.698	4.815.600	33.875	0,0022215	0,375%	1,3
Mei-23	10.080	6.042	2.419.200	38.250	0,0024975	0,948%	1,6
Juni-23	16.536	11.892	3.986.640	38.000	0,0029965	0,689%	1,9
Juli-23	30.192	19.908	7.245.360	102.625	0,0027477	0,934%	4,7

Periode (bulan)	Loading Time (menit)	Operation Time (menit)	Target Production (pcs)	Scrap (pcs)	Ideal Cycle Time (menit/pcs)	Yield Losses (%)	Yield Losses (jam)
Agu-23	22.170	11.892	5.320.800	65.125	0,0022350	0,657%	2,4
Total							24,6

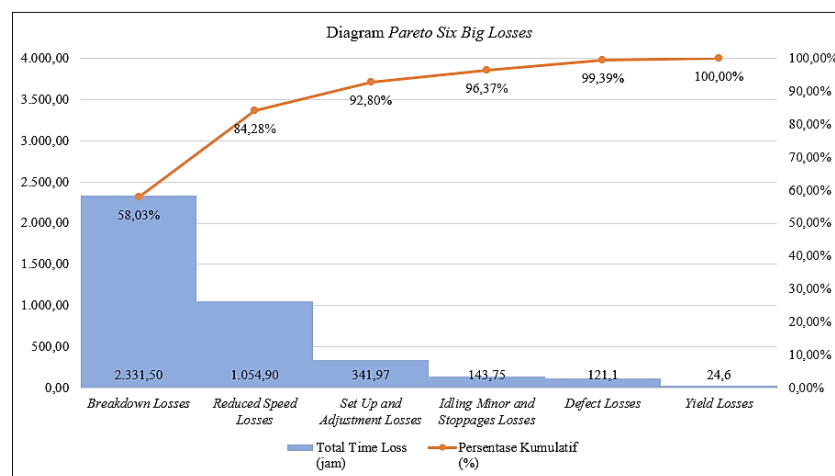
Hasil Nilai Six Big Losses

Setelah seluruh komponen kerugian pada kategori *Six Big Losses* berhasil diidentifikasi dan dihitung, maka dilakukan penyusunan rekapitulasi hasil perhitungan secara menyeluruh. Rekapitulasi ini mencakup rentang waktu analisis dari bulan September 2022 hingga September 2023, yang disajikan secara sistematis pada Tabel 13 serta divisualisasikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2 untuk mempermudah interpretasi tren dan proporsi kerugian selama periode pengamatan tersebut.

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai *Six Big Losses* pada Mesin Bignose 9

No.	Kategori Losses	Total Time Loss (jam)	Time Loss Kumulatif (jam)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1.	<i>Breakdown Losses</i>	2.331,5	2.331,5	58,03%	58,03%
2.	<i>Reduced Speed Losses</i>	1.054,9	3.386,40	26,26%	84,28%
3.	<i>Set Up and Adjustment Losses</i>	341,97	3.728,37	8,51%	92,80%
4.	<i>Idling Minor and Stoppages Losses</i>	143,75	3.872,12	3,58%	96,37%
5.	<i>Defect Losses</i>	121,1	3.993,22	3,01%	99,39%
6.	<i>Yield Losses</i>	24,6	4.017,82	0,61%	100,00%
Total		4.017,82		100,00%	

Merujuk pada Gambar 2 yang menyajikan hasil analisis enam jenis kerugian utama (*six big losses*) melalui pendekatan diagram Pareto, dapat diidentifikasi urutan jenis kerugian yang paling signifikan dalam memengaruhi efektivitas keseluruhan peralatan (OEE) pada Mesin Bignose 9. Berdasarkan prinsip Pareto 80/20, di mana sejumlah kecil penyebab umumnya memberikan kontribusi terbesar terhadap masalah (yakni sekitar 80% dampak berasal dari 20% faktor penyebab), maka dua kategori kerugian yang mendominasi adalah *breakdown losses* sebesar 58,03% dan *reduced speed losses* sebesar 26,26%. Dominasi kedua faktor ini menunjukkan bahwa sebagian besar waktu operasional mesin hilang akibat gangguan teknis berupa kerusakan mesin serta penurunan kecepatan kerja di bawah standar operasi. Kedua kondisi ini mengindikasikan inefisiensi yang cukup signifikan dalam siklus kerja mesin, yang secara langsung menurunkan kinerja optimal sistem produksi secara keseluruhan.



Gambar 2. Diagram Pareto hasil *six big losses* Mesin Bignose 9

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari pengukuran efektivitas mesin Bignose 9 dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan *Six Big Losses* didapat simpulan, sebagai berikut: Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), tingkat efektivitas operasional mesin Bignose 9 selama periode evaluasi dari September 2022 hingga Agustus 2023 tercatat hanya mencapai 29,56%. Angka ini jauh berada di bawah standar OEE ideal sebesar 85%, yang menunjukkan bahwa kinerja mesin masih berada pada level kurang optimal. Pada bulan Juni 2023, mesin mencatatkan performa terbaik dengan nilai OEE tertinggi sebesar 49,85%, sementara performa terendah terjadi pada bulan Desember 2022 dengan nilai hanya sebesar 17,71%. Analisis terhadap enam kategori kerugian menunjukkan bahwa rendahnya capaian OEE pada mesin Bignose 9 secara dominan disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu *breakdown losses* atau waktu henti tidak terencana yang menyumbang sebesar 58,03%, serta *reduced speed losses* atau penurunan kecepatan operasi yang memberikan kontribusi kerugian sebesar 26,26%. Kedua faktor ini secara signifikan mempengaruhi efektivitas produksi dan perlu menjadi fokus utama dalam perbaikan berkelanjutan pada sistem pemeliharaan dan pengendalian proses mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. S. Waluyo, Chriswahyudi, and Restianingsih, "Analisa Perbaikan Produktivitas Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Filling* dengan Pendekatan *Six Big Losses* untuk Mencari Penyebab *Losses* Tertinggi pada Produksi *Skincare* Studi Kasus PT XYZ," *Jurnal Teknik*, vol. 8, no. 1, pp. 90–99, Mar. 2019, doi: 10.31000/JT.V8I1.1596.
- [2] N. R. Nurwulan and D. K. Fikri, "Analisis Produktivitas dengan Metode OEE dan *Six Big Losses*: Studi Kasus di Tambang Batu Bara," *Jurnal IKRA-ITH Ekonomika*, vol. 3, no. 3, Nov. 2020, Accessed: Feb. 25, 2024. [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-EKONOMIKA/article/download/1036/827>
- [3] T. Hamzah and A. Momon, "Analisis *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Mesin *Injection* 2500T New di PT. XYZ," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. VIII, no. 1, 2023, doi: <https://doi.org/10.32672/jse.v8i1.4996>.
- [4] S. Sahrupi, S. Bastuti, M. Hanif, and R. D. Ramadhanty, "Analisis Perawatan Mesin Injeksi Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* dan *Failure Mode and Effect Analysis*," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 123–136, Nov. 2022, doi: 10.37373/JENIUS.V3I2.328.
- [5] M. J. Chang, W. Kosasih, and Ahmad, "Analisis *Six Big Losses* pada Mesin *High Speed Blender* di Perusahaan Produksi Tepung," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, Apr. 2023, doi: 10.24912/JMTI.V2I1.25518.
- [6] M. P. R. S. Silitonga, *Ergonomi Manufaktur*. Depok: PNJ Press, 2023, ISBN: 978-623-5537-63-4.