P-ISSN : 2580-4308
E-ISSN : 2654-8046 https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v11i2

"PENGUKURAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENES(OEE)SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN EFEKTIVITAS KINERJA BOILER ALSTOM PADA PROSES PRODUKSI DI PT. SALIM IVOMAS PRATAMA TBK LUBUK PAKAM."

[1]Frengky Sahatdong Ambarita [2] Rikardo Hotman Siahaan [3] Murni Elfrida Sipayung

[1,2]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi T.D. Pardede, Jl. Dokter T.D. Pardede No.21, Petisah Hulu, Medan Baru, Kota Medan, Sumatera, Indonesia, 20153
Email: 1.ambaritafrengky583@gmail.com,2.ricardoricardo3010@gmail.com,20263.elfridamurni@yahoo.co.id

Abstrak

Boiler Alstom adalah peralatan penting dalam mendukung proses produksi karena berfungsi menghasilkan *steam* sebagai sumber energi dalam kegiatan produksi. Kinerja boiler yang tidak optimal dapat menyebabkan *downtime*, penurunan kecepatan operasi, serta menurunkan efektivitas proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas kinerja Boiler Alstom menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* serta mengidentifikasi faktor kerugian dominan menggunakan metode *Six Big Losses* sebagai dasar dalam menyusun usulan perbaikan. Penelitian dilakukan pada Boiler Alstom di PT. Salim Ivomas Pratama Tbk Lubuk Pakam dengan menggunakan data operasional selama periode Januari–Maret 2026. Pengukuran OEE dilakukan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu *Availability, Performance Efficiency, dan Rate of Quality*, sedangkan identifikasi faktor kerugian dilakukan menggunakan *Six Big Losses* dan analisis sebab-akibat melalui *Fishbone Diagram*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata OEE Boiler Alstom sebesar *65,40%***,** dengan nilai masing-masing bulan sebesar 62,89% pada Januari, 62,51% pada Februari, dan 70,80% pada Maret. Nilai rata-rata *Availability* sebesar 96,19%**,** *Performance Efficiency* sebesar 68,06%**,** dan *Rate of Quality* sebesar 100%**.** Hasil analisis *Six Big Losses* menunjukkan bahwa *Equipment Failure* merupakan faktor kerugian terbesar dengan total kehilangan waktu sebesar 77,06 jam, diikuti oleh *Setup and Adjustment Loss* sebesar 48 jam**,** *Reduced Speed Loss* sebesar 12,50 jam, dan *Idling and Minor Stop Loss* sebesar 3,83 jam. Berdasarkan analisis *Fishbone Diagram*, faktor penyebab kerugian berkaitan dengan kondisi mesin, metode pemeliharaan, kualitas bahan bakar, faktor manusia, dan lingkungan. Usulan perbaikan difokuskan pada penerapan *preventive maintenance* yang lebih terjadwal, peningkatan inspeksi terhadap komponen kritis, pengendalian kualitas bahan bakar, peningkatan kompetensi operator dan teknisi, serta penerapan SOP inspeksi secara konsisten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengurangan *Equipment Failure* perlu menjadi prioritas utama dalam upaya meningkatkan efektivitas Boiler Alstom.

Kata kunci: Boiler Alstom, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Equipment Failure, Preventive Maintenance, Fishbone Diagram.

https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v11i2
P-ISSN : 2580-4308
E-ISSN : 2654-8046

Abstract

The Alstom Boiler is one of the essential pieces of equipment supporting the production process, as it generates steam as an energy source for production activities. Suboptimal boiler performance can cause downtime, reduced operating speed, and decreased production effectiveness. This study aims to measure the effectiveness of the Alstom Boiler using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and to identify dominant loss factors using the Six Big Losses method as a basis for developing improvement proposals. The study was conducted on the Alstom Boiler at PT. Salim Ivomas Pratama Tbk, Lubuk Pakam, using operational data from January to March 2026. OEE measurement was based on three main indicators: Availability, Performance Efficiency, and Rate of Quality**,** while loss factors were identified using the Six Big Losses method and cause-and-effect analysis through a Fishbone Diagram. The results showed that the average OEE value of the Alstom Boiler was 65.40%**,** with monthly values of 62.89% in January, 62.51% in February, and 70.80% in March. The average Availability was 96.19%**,** Performance Efficien**cy** was 68.06%**,** and the Rate of Quality was 100%. The Six Big Losses analysis showed that Equipment Failure was the largest loss factor, with a total loss time of **77**.06 hours, followed by Setup and Adjustment Lo**ss** at 48 hours**,** Reduced Speed Loss at 12.50 hours, and Idling and Minor Stop Loss at 3.83 hours. Based on the Fishbone Diagram analysis, the causes of losses were related to machine conditions, maintenance methods, fuel quality, human factors, and the working environment. The proposed improvements focus on implementing more scheduled preventive maintenance, enhancing inspections of critical components, controlling fuel quality, improving the competence of operators and technicians, and consistently implementing inspection SOPs. The results indicate that reducing Equipment Failure should be the main priority in efforts to improve the effectiveness of the Alstom Boiler.

Keywords: *Alstom Boiler, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Equipment Failure, Preventive Maintenance, Fishbone Diagram.*

1. Pendahuluan

Keberlangsungan kegiatan produksi memerlukan dukungan peralatan yang mampu bekerja secara konsisten sesuai dengan kebutuhan operasional. Ketika peralatan mengalami gangguan, kapasitas produksi yang direncanakan dapat terpengaruh karena sebagian waktu operasi tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, kondisi aktual setiap peralatan perlu dievaluasi agar sumber permasalahan yang memengaruhi proses produksi dapat diketahui dan ditentukan langkah penanganannya.

Salah satu peralatan pendukung yang berperan dalam kegiatan produksi di PT Salim Ivomas Pratama Tbk Lubuk Pakam adalah Boiler Alstom. Peralatan ini berfungsi menyediakan steam yang digunakan untuk mendukung proses operasional. Gangguan pada boiler dapat menyebabkan proses yang membutuhkan pasokan steam tidak berjalan sebagaimana mestinya. Kondisi tersebut menjadikan pengendalian kinerja boiler penting untuk dilakukan, khususnya dalam menjaga kemampuan peralatan dalam menyediakan output selama waktu operasi yang telah direncanakan

PT Salim Ivomas Pratama Tbk Lubuk Pakam menggunakan Boiler Alstom sebagai salah satu peralatan pendukung dalam proses produksinya .

Dalam pelaksanaan operasionalnya, Boiler Alstom masih menghadapi beberapa kondisi yang dapat memengaruhi tingkat efektivitas kerjanya. Kondisi tersebut berkaitan dengan terjadinya waktu henti, gangguan pada peralatan, kebutuhan waktu untuk melakukan setup dan penyesuaian, serta belum tercapainya kemampuan produksi sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Permasalahan tersebut perlu dianalisis secara lebih terukur karena tanpa evaluasi yang sistematis, faktor yang paling dominan menyebabkan penurunan efektivitas peralatan sulit untuk ditentukan secara tepat.

Penilaian terhadap kondisi operasional Boiler Alstom dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE). Tingkat efektivitas peralatan ditentukan melalui tiga indikator, yaitu Availability, Performance Efficiency, dan Rate of Quality. Penggunaan ketiga indikator tersebut memungkinkan penilaian dilakukan dari aspek pemanfaatan waktu operasi, pencapaian kemampuan produksi, serta kesesuaian output yang dihasilkan. Untuk melengkapi hasil pengukuran tersebut, jenis kehilangan yang terjadi selama pengoperasian dikelompokkan menggunakan pendekatan Six Big Losses. Melalui pengelompokan tersebut, faktor kehilangan yang

P-ISSN : 2580-4308
E-ISSN : 2654-8046 https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v11i2

memiliki pengaruh terbesar dapat diidentifikasi sehingga penentuan prioritas perbaikan dapat dilakukan dengan lebih terarah.

Pengukuran yang dilakukan pada periode Januari hingga Maret 2026 memperlihatkan bahwa efektivitas Boiler Alstom belum menunjukkan tingkat yang sama pada setiap bulan. Nilai OEE yang diperoleh sebesar 62,89% pada Januari, 62,51% pada Februari, dan 70,80% pada Maret, dengan rata-rata periode penelitian sebesar 65,40%. Dari ketiga komponen pembentuk OEE, Availability memiliki rata-rata 96,19% dan Rate of Quality mencapai 100%, sedangkan Performance Efficiency hanya mencapai 68,06%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan efektivitas operasional terutama perlu diarahkan pada aspek kemampuan boiler dalam mencapai tingkat performa yang diharapkan.

Selama periode pengamatan, akumulasi kehilangan waktu mencapai 141,39 jam. Jenis kehilangan terbesar berasal dari Equipment Failure dengan persentase 54,50%, kemudian Setup and Adjustment sebesar 33,95%. Kedua jenis kehilangan tersebut secara bersama-sama mencapai 88,45% dari keseluruhan waktu yang hilang. Berdasarkan kondisi tersebut, pengurangan gangguan peralatan dan pengendalian aktivitas setup serta adjustment menjadi area yang perlu diprioritaskan dalam upaya meningkatkan efektivitas operasional.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas kinerja Boiler Alstom menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), menganalisis nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of Quality*, serta mengidentifikasi faktor kerugian yang dominan menggunakan pendekatan Six Big Losses. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi aktual efektivitas operasional Boiler Alstom dan menjadi dasar dalam menentukan prior itas perbaikan untuk meningkatkan kinerja peralatan

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Boiler Alstom yang digunakan dalam proses produksi di PT Salim Ivomas Pratama Tbk, Lubuk Pakam. Pengamatan dilakukan selama periode Januari sampai dengan Maret 2026. Fokus penelitian diarahkan pada pengukuran tingkat efektivitas operasional boiler serta identifikasi berbagai faktor kehilangan yang memengaruhi kinerjanya.

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas operasional Boiler Alstom serta wawancara dengan pihak yang terlibat dalam kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan. Adapun data sekunder bersumber dari dokumen perusahaan, meliputi catatan downtime, laporan penggunaan steam, log book operasional, serta riwayat pemeliharaan dan perbaikan Boiler Alstom.

Tahap pengolahan data diawali dengan penghitungan tiga komponen pembentuk Overall Equipment Effectiveness (OEE), yaitu Availability, Performance Efficiency, dan Rate of Quality. Nilai dari ketiga komponen tersebut kemudian digunakan untuk memperoleh tingkat efektivitas operasional Boiler Alstom secara keseluruhan selama periode penelitian.

Setelah nilai OEE diperoleh, data kehilangan yang terjadi selama pengoperasian diklasifikasikan menggunakan pendekatan Six Big Losses. Klasifikasi tersebut mencakup Equipment Failure, Setup and Adjustment, Idling and Minor Stoppages, Reduced Speed, Quality Defect and Rework, serta Reduced Yield. Analisis dilakukan untuk mengetahui jenis kehilangan yang memberikan kontribusi paling besar terhadap penurunan efektivitas operasional peralatan.

Tahapan penelitian dilakukan secara bertahap, dimulai dari identifikasi permasalahan, penetapan tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, perhitungan nilai OEE, analisis Six Big Losses, penentuan faktor kehilangan yang dominan, hingga penyusunan kesimpulan dan rekomendasi perbaikan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitiian

A. Hasil Pengukuran *Availability Ratio*

Evaluasi Availability Ratio dilakukan untuk menggambarkan tingkat ketersediaan waktu operasi Boiler Alstom selama Januari–Maret 2026. Nilai Availability dihitung berdasarkan perbandingan antara Operating Time dan Loading Time. Rekapitulasi hasil perhitungan untuk setiap bulan ditampilkan pada Tabel 3.1.1.

Tabel 3.1.1 Hasil *Availability*

Bulan	Hari Operasi	Available Time (jam)	Planned Downtime (jam)	Loading Time (jam)	Downtime (jam)	Operating Time (jam)	Availability (%)
Januari	30	720	0	720	3,24	716,76	99,55
Februari	28	672	0	672	72,75	599,25*	89,17
Maret	31	744	48	696	1,07	694,93	99,85

Berdasarkan Tabel 3.1.1, nilai *Availability Ratio* mengalami perubahan selama periode pengamatan. Nilai tertinggi diperoleh pada Maret sebesar 99,85%, sedangkan nilai terendah terjadi pada Februari sebesar 89,17%. Penurunan nilai *Availability* pada Februari berkaitan dengan meningkatnya waktu *downtime* dibandingkan bulan lainnya. Sementara itu, nilai *Availability* kembali meningkat pada Maret setelah waktu *downtime* menurun menjadi 1,07 jam.

https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v11i2
P-ISSN : 2580-4308
E-ISSN : 2654-8046



Gambar 3.1.1 hasil *Availability*

Grafik pada Gambar 3.1.1 memperlihatkan perubahan nilai *Availability Ratio* secara lebih jelas. Fluktuasi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian waktu henti mesin masih menjadi faktor penting dalam menjaga kestabilan ketersediaan Boiler Alstom. Meskipun nilai *Availability* relatif tinggi, peningkatan *downtime* seperti yang terjadi pada Februari dapat memberikan pengaruh terhadap efektivitas peralatan secara keseluruhan.

B. Hasil pengukuran *Performance Efficiency*

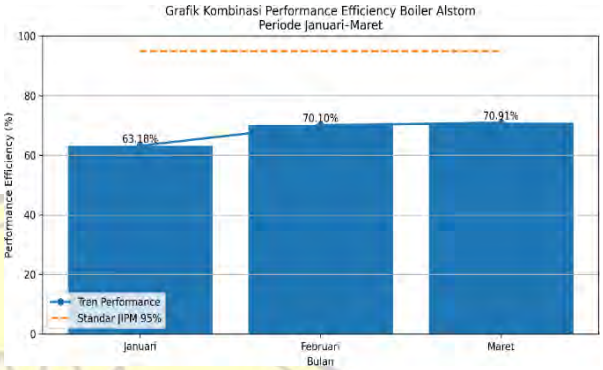
Performance Efficiency digunakan untuk menilai kemampuan Boiler Alstom dalam menghasilkan steam berdasarkan perbandingan antara output aktual dan kapasitas produksi ideal. Pengukuran dilakukan menggunakan data produksi selama periode Januari–Maret 2026. Hasil perhitungan Performance Efficiency beserta data produksi aktual dan output ideal disajikan pada Tabel 3.1.2.

Tabel 3.1.2 Hasil *Performance Efficiency*

Bulan	Hari Operasi	Produksi Aktual (ton)	Output Ideal (ton)	Performance Efficiency (%)
Januari	30	4.548,40	7.200	63,17
Februari	28	4.710,86	6.720	70,10
Maret	31	5.275,50	7.440	70,91
Rata-rata	**89**	**14.534,76**	**21.360**	**68,06**

Tabel 3.1.2 menunjukkan bahwa nilai *Performance Efficiency* mengalami peningkatan selama periode Januari–Maret 2026. Nilai terendah diperoleh pada Januari sebesar 63,17%, kemudian meningkat menjadi 70,10% pada Februari dan mencapai 70,91% pada Maret.

Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perbaikan kemampuan Boiler Alstom dalam menghasilkan output dibandingkan dengan kapasitas idealnya. Namun, nilai rata-rata *Performance Efficiency* sebesar 68,06% masih menunjukkan adanya perbedaan antara produksi aktual dan kapasitas produksi ideal. Oleh karena itu, aspek performa operasional masih perlu menjadi perhatian dalam upaya peningkatan efektivitas boiler.



Gambar 3.1.2 Hasil *Performance Efficiency*

Berdasarkan Gambar 3.1.2, terlihat adanya kecenderungan peningkatan nilai *Performance Efficiency*. Meskipun demikian, nilai yang belum mendekati kapasitas ideal menunjukkan bahwa masih terdapat kehilangan performa selama proses operasi. Kondisi tersebut menjadi salah satu penyebab nilai OEE belum mencapai tingkat yang diharapkan.

C. Hasil Pengukuran *Rate Of Quality*

Rate of Quality digunakan untuk menilai kesesuaian output yang dihasilkan dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, output yang dihasilkan oleh Boiler Alstom berupa steam. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan jumlah output yang memenuhi standar dengan total output yang dihasilkan selama periode Januari–Maret 2026. Hasil pengukuran Rate of Quality disajikan pada Tabel 3.1.3.

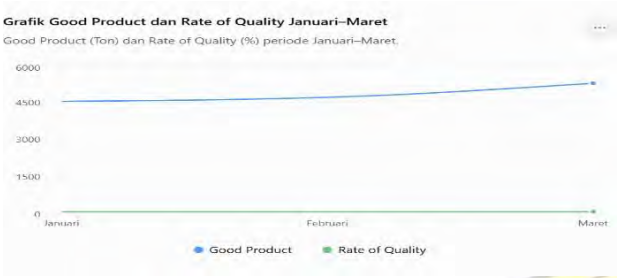
Tabel 3.1.3 Hasil *Rate Of Quality*

Bulan	Total Produksi (ton)	Steam Reject (ton)	Good Product (ton)	Rate of Quality (%)
Januari	4.548,40	0,00	4.548,40	100,00
Februari	4.710,86	0,00	4.710,86	100,00
Maret	5.275,50	0,00	5.275,50	100,00
Total	**14.534,76**	**0,00**	**14.534,76**	**100,00**

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *Rate of Quality* selama periode Januari–Maret 2026 mencapai 100%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat *steam reject* selama periode penelitian sehingga seluruh output dikategorikan sebagai *good product*. Dengan demikian, komponen kualitas tidak menjadi

P-ISSN : 2580-4308
E-ISSN : 2654-8046 https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v11i2

faktor yang menyebabkan penurunan nilai efektivitas Boiler Alstom selama periode penelitian.



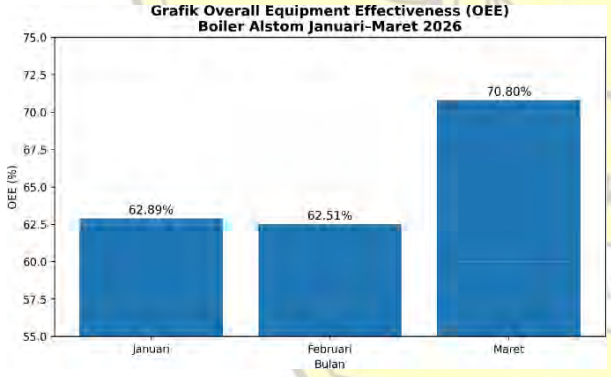
Gambar 3.1.3 Hasil *Rate of Quality*

D. Hasil Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness(OEE)*

Tabel 3.1.4 Hasil Perhitungan *OEE*

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality (%)	OEE (%)
Januari	99,55	63,17	100,00	62,89
Februari	89,17	70,10	100,00	62,51
Maret	99,85*	70,91	100,00	70,80
Rata-rata	**96,19**	**68,06**	**100,00**	**65,40**

Berdasarkan Tabel 3.1.4 nilai OEE Boiler Alstom menunjukkan pola fluktuatif selama periode Januari–Maret 2026. Nilai OEE pada Januari sebesar 62,89%, kemudian mengalami sedikit penurunan menjadi 62,51% pada Februari. Pada Maret, nilai OEE meningkat menjadi 70,80%. Secara keseluruhan, rata-rata nilai OEE selama periode penelitian sebesar 65,40%.



Gambar 3.1.4 Hasil *OEE*

Peningkatan nilai OEE pada Maret menunjukkan adanya perbaikan efektivitas operasional dibandingkan periode sebelumnya. Namun, rata-rata OEE sebesar 65,40% masih berada di bawah standar *World Class OEE* sebesar 85% yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan klasifikasi yang digunakan, nilai tersebut masih berada pada kategori baik, tetapi tetap menunjukkan adanya peluang untuk meningkatkan efektivitas peralatan.

E. Analisis *Six Big Losses*

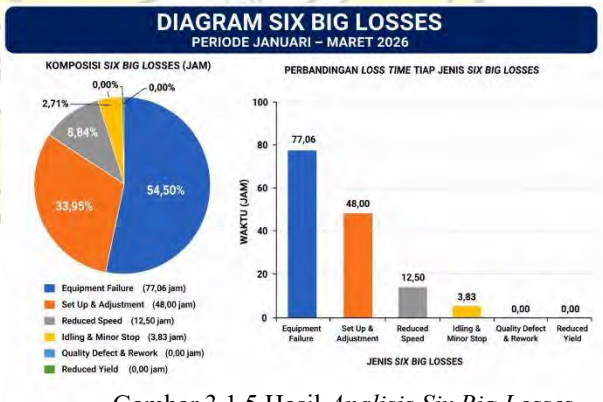
Analisis Six Big Losses dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai bentuk kehilangan yang terjadi selama pengoperasian Boiler Alstom. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui jenis kehilangan yang memberikan pengaruh paling besar terhadap penurunan efektivitas peralatan. Dengan mengetahui besarnya kontribusi setiap jenis kehilangan, perusahaan dapat menentukan faktor yang perlu menjadi prioritas dalam pelaksanaan perbaikan.

Tabel 3.1.5 Analisis *Six Big Losses*

No.	Jenis Six Big Losses	Kehilangan Waktu (jam)	Persentase (%)
1	Equipment Failure	77,06	54,50
2	Setup & Adjustment	48,00	33,95
3	Reduced Speed	12,50	8,84
4	Idling & Minor Stop	3,83	2,71
5	Quality Defect & Rework	0,00	0,00
6	Reduced Yield	0,00	0,00
Total		141,39	100,00

Berdasarkan Tabel 3.1.5, *Equipment Failure* merupakan faktor kehilangan terbesar dengan waktu kehilangan sebesar 77,06 jam atau 54,50% dari total kehilangan waktu. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kerusakan atau gangguan peralatan menjadi faktor utama yang memengaruhi efektivitas operasi Boiler Alstom.

Faktor berikutnya adalah *Setup & Adjustment* dengan kehilangan waktu sebesar 48,00 jam atau 33,95%. Selanjutnya, *Reduced Speed* memberikan kontribusi sebesar 8,84%, sedangkan *Idling & Minor Stop* sebesar 2,71%. Adapun *Quality Defect & Rework* dan *Reduced Yield* tidak memberikan kontribusi terhadap kehilangan waktu selama periode penelitian.



Gambar 3.1.5 Hasil *Analisis Six Big Losses*

https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v11i2
P-ISSN : 2580-4308
E-ISSN : 2654-8046

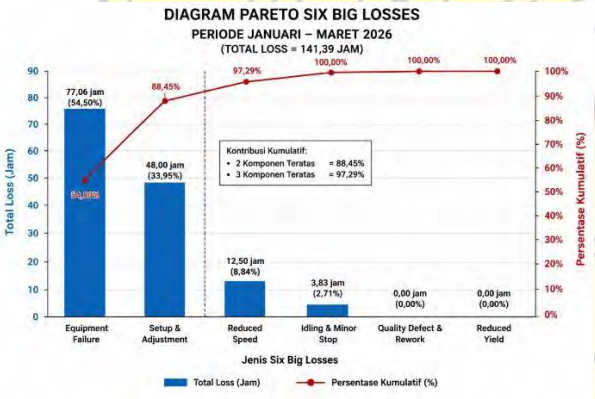
pada Gambar 3.1.5 menunjukkan bahwa distribusi kehilangan waktu didominasi oleh *Equipment Failure* dan *Setup & Adjustment*. Oleh karena itu, kedua faktor tersebut perlu menjadi perhatian utama dalam penyusunan program peningkatan efektivitas peralatan.

F. Analisis Prioritas Perbaikan Berdasarkan Diagram Paretto

Untuk menentukan prioritas perbaikan, data *Six Big Losses* dianalisis menggunakan prinsip Diagram Pareto. Persentase kumulatif setiap jenis kehilangan disajikan pada Tabel 3.1.6.

Tabel 3.1.6 Presentase Kumulatif *Six Big Losses*

Jenis Kerugian	Kehilangan Waktu (jam)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Equipment Failure	77,06	54,50	54,50
Setup & Adjustment	48,00	33,95	88,45
Reduced Speed	12,50	8,84	97,29
Idling & Minor Stop	3,83	2,71	100,00
Quality Defect & Rework	0,00	0,00	100,00
Reduced Yield	0,00	0,00	100,00



Gambar 3.1.6 *Paretto Six Big Losses*

Berdasarkan hasil analisis Pareto, *Equipment Failure* dan *Setup & Adjustment* secara kumulatif memberikan kontribusi sebesar 88,45% terhadap total kehilangan waktu. Apabila ditambahkan dengan faktor *Reduced Speed*, persentase kumulatif meningkat menjadi 97,29%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kehilangan waktu berasal dari beberapa faktor utama, terutama *Equipment Failure* dan *Setup & Adjustment*.

Dengan demikian, prioritas perbaikan sebaiknya diarahkan pada pengurangan frekuensi dan durasi kerusakan peralatan, pengendalian waktu *setup* dan *adjustment*, serta peningkatan performa operasi Boiler Alstom. Fokus perbaikan terhadap faktor dominan diharapkan dapat mengurangi *time losses* dan memberikan kontribusi terhadap peningkatan nilai OEE.

4. Kesimpulan dan saran

4.1 Kesimpulan

A. Berdasarkan pengukuran menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), tingkat efektivitas operasional Boiler Alstom selama periode Januari–Maret 2026 memperoleh rata-rata sebesar 65,40%. Nilai tersebut masih berada di bawah standar World Class OEE sebesar 85%. Hasil pengukuran juga menunjukkan bahwa nilai OEE mengalami perubahan selama periode penelitian, yaitu sebesar 62,89% pada Januari, 62,51% pada Februari, dan meningkat menjadi 70,80% pada Maret.

B. Komponen Availability memperoleh rata-rata sebesar 96,19%, sedangkan Rate of Quality mencapai 100%. Sementara itu, Performance Efficiency memiliki rata-rata sebesar 68,06% dan menjadi komponen dengan nilai paling rendah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan efektivitas Boiler Alstom perlu lebih diarahkan pada upaya meningkatkan kemampuan peralatan dalam mencapai tingkat produksi sesuai dengan kapasitas yang diharapkan.

C. Hasil analisis Six Big Losses menunjukkan bahwa total waktu kehilangan selama periode penelitian mencapai 141,39 jam. Equipment Failure menjadi jenis kehilangan yang memiliki kontribusi terbesar sebesar 54,50%, diikuti oleh Setup and Adjustment sebesar 33,95%. Kedua faktor tersebut secara kumulatif memberikan kontribusi sebesar 88,45% terhadap keseluruhan kehilangan yang terjadi.

D. Berdasarkan hasil Diagram Pareto, Equipment Failure dan Setup and Adjustment ditetapkan sebagai faktor utama yang perlu menjadi prioritas perbaikan. Oleh karena itu, peningkatan efektivitas operasional Boiler Alstom dapat dilakukan dengan memfokuskan tindakan perbaikan pada pengurangan gangguan dan kerusakan peralatan serta pengendalian waktu yang digunakan dalam kegiatan setup dan adjustment.

4.2 Saran

A. Bagi perusahaan

Perusahaan diharapkan melakukan pemantauan dan evaluasi nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) secara berkala sebagai dasar dalam meningkatkan efektivitas kinerja Boiler Alstom. Upaya perbaikan perlu diprioritaskan pada peningkatan *Performance Efficiency*, karena nilai rata-ratanya masih menjadi komponen terendah dibandingkan *Availability* dan *Rate of Quality*. Selain itu, perusahaan perlu memberikan perhatian khusus terhadap faktor *Equipment Failure* dan *Setup and Adjustment*, karena kedua faktor tersebut memberikan kontribusi terbesar terhadap kehilangan waktu operasi. Upaya yang dapat dilakukan meliputi peningkatan kegiatan pemeliharaan preventif, pemeriksaan komponen kritis secara rutin, standardisasi kegiatan *setup and*

adjustment, serta peningkatan koordinasi antara bagian operasional dan *maintenance*.

B. Bagi Peneliti Selanjutnya
Penelitian selanjutnya dapat menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang serta menambahkan metode analisis untuk mengidentifikasi penyebab utama terjadinya Equipment Failure dan Setup and Adjustment secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Anshar, K., & Alkhairi, M. R. (2024). *PENERAPAN METODE OEE DAN FMEA DALAM MENGUKUR KINERJA MESIN AUTO CUTTER UNTUK MEMINIMALISIR SIX BIG LOSSES DI PT . XYZ*. *13*(2), 8–17.

Armanda, D. D., & Rizqi, A. W. (2023). *PerencanaanPerawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PT. XYZ*. *7*(4), 1588–1595. https://ejournal.uniramalang.ac.id/g-tech/article/view/3298/2154

Azizi, D., & Arinal, V. (2023). *SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK MENGGUNAKAN Abstrak Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*. *4*(3), 1808–1813. https://www.researchgate.net/publication/374342967

Chandra, A., Pratitis, W., Kimia, J. T., Malang, P. N., Soekarno, J., & No, H. (2024). *EVALUASI TPM (TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE) DAN PENERAPAN AM (AUTONOMOUS MAINTENANCE) PADA PRODUKSI SUSU KENTAL MANIS DI PABRIKDAIRY.10*(9),245–255. https://jurnal.polinema.ac.id/index.php/distilat/article/view/4908/3393

Fabrica, A. (2025). *PENGARUH LAJU KALOR TERHADAP EFISIENSI BOILER PADA PABRIKKELAPASAWIT.7*(2). https://ejurnal.itsi.ac.id/index.php/JAF/article/view/382

Fath, Y. Al, Pahlevi, R. A., Abdillah, A. M., Hafidhuddin, M., & Diantoro, M. (2025). *Sistem Monitoring Real-Time pada Pertanian Urban Mandiri Energi Terintegrasi InternetofThings(IoT).14*(1),52–60. https://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/1507

Fauzi, M. R., & Arif, S. (2025). Analisis Perawatan Mesin Boiler Kapasitas 21 Ton/Jam Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness(OEE) Pada PT XYZ. *J-TETAJurnalteknikTerapan*,*4*(2),95–102.https://j-teta.polije.ac.id/index.php/publikasi/article/view/71/49

Gunawan, B. A., Wicaksana, B. S., Estrada, E., Septa, F., Mayang, S., & Ridwan, D. (2025). *STUDI EFISIENSI BOILER TERHADAP NILAI KALOR BATUBARA PADA BOILERJENISPULVERIZERCOAL.2*(3). https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/strg/article/view/52294

Irfan Maulana Ibrahim1*, J. F. (2026). *PRA-RANCANGAN ALAT ECONOMIZER UNTUK MENINGKATKANEFISIENSITERMALBOILERMELALUI PEMANFAATANPANASFLUEGASSISTEMPREHEATINGFEEDWATER.1*(Februari),42–56. https://ojs.unimal.ac.id/cejs/article/view/25267/10863

Juanda, B., Isnaini, M., Umam, H., Industri, J. T., Sains, F., Riau, U., Instansi, A., Soebrantas, J., & No, K. M. (2025). MATRIK Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Analisis Resiko Kerusakan Boiler Menggunakan Metode Failure Modes Effect Analysis (FMEA) Dan Fishbone Diagram. *MATRIX : Jurnal Manajemen Dan Teknik Industri Produksi*, *XXVI*(1). https://doi.org/10.350587/Matrik

Karpowicz, M., & Kornij, R. (2023). *Not a Good Place to Live for Most , but Excellent for a Few — Diversity of Zooplankton in a Shallow Coastal Ecosystem*. https://www.mdpi.com/2071-1050/15/3/2345/pdf

Kurniawan, A., Basuki, D. E., Apriani, R. A., Putri, B., Aulia, R., Mukarim, R. N., Industri, T., & Indonesia, U. I. (2023). *ANALISIS MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)*

UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI MESIN PENGGILING DI PT MADU BARU. *6*, 738–745. https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/INTECOM/article/view/7057/4325

Moh Nurul Qodir. (2025). *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dan Overal Equipment Effectiveness (OEE) pada Sanding Machine (Studi Kasus PT. KutaiTimbarIndonesia)*.*3*(2). https://journal.unirow.ac.id/index.php/IMEJ/article/view/1370/838

Rochim, M., Oktaviansyah, R., & Naskah, I. (2024). *Per hitungan Efisiensi Boiler TWA denganMetodeSecaraTidakLangsung*. https://ejurnal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/migaszoom/article/view/610/339

Studi, P., Industri, T., Sarjana, P., Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2024). *Analisis Efektivitas Mesin Boiler Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)danSixBigLossesdiPT.CiomasAdisatwa*. https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/54816/19522313.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Surya1, I., Witoni2, & Muhammad Syaifullah Al-Dzuhri3. (2023). *ANALISIS EFISIENSI BOILER MENGGUNAKAN METODE KEHILANGAN PANAS (HEAT LOSSES METHOD) - PLTU BUKIT ASAM UNIT PELABUHAN TARAHAN 2X8 MW*. https://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM/article/view/3501/2670?utm_

Tri, J., & Purnama, J. (2023). *Analisa Pemeliharaan Mesin Produksi dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Age Replacement*. *6*(3), 483–491. https://www.researchgate.net/publication/377119999_Analisa_Pemeliharaan_Mesin_Produksi_dengan_Metode_Reliability_Centered_Maintenance_RCM_dan_Age_Replacement

Widodo, D. S., Darmawan, R., & Aldila, M. (2024). *EVALUASI HEAT EXCHANGER DANBOILERDIPTSALIMIVOMAS.April*. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/22491/10452

Widya, A. R., Putra, F. E., Firmansyah, A., & Fatchan, M. (2023). *Sistem Monitoring SPM Berbasis IoT u ntuk Meningkatkan Produktivitas & Kualitas p ada Perusahaan Manufaktur.09*(02),111–118. https://jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi/article/download/7914/pdf

Wsn, M. C., Zhang, H., & Zhou, Y. (2024). *A Neural Network-Based Weighted Voting Algorithm for*. https://www.mdpi.com/1424-8220/24/1/123/pdf