Analisis *Total Productive Maintenance* Untuk Mengevaluasi Efektivitas Mesin *Kiln* di PT. XYU

Total Productive Maintenance Analysis to Evaluate the Effectiveness of Kiln Machines at PT. XYU

Aldo Andriawan [1*], Sutrisno [2]
[12]Teknik Industri, Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia
*E-mail: aldoandriawan070@gmail.com

Diterima 02 Mei, 2026; Disetujui 15 Juni, 2026; Dipublikasikan 31 Oktober, 2026

Abstrak

PT. XYU yaitu salah satu perusahaan yang berjalan dalam sektor industri semen salah satu terbesar di Indonesia. Dalam mesin *Kiln* suatu pemesinan untuk proses produksi yang terdapat pada pemesinan untuk proses dalam pembentukannya suatu klinker dari bahan bakunya untuk dibuatnya. Mesin merupakan hal utama dalam suatu perusahaan, dan kerusakan mesin dapat menghentikan proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan dengan cara seperti perawatan maupun pemeliharaan yang sesuai supaya efektivitas mesin dapat meningkat. Tujuan ysng akan diteliti ini untuk menganalisis pada *Overall Equipment Effectiveness* dapat mengetahui apa saja yang akan terdampak di suatu mesin *kiln* sesuai dengan *Six Big Losses* di PT. XYU. *Overall Equipment Effectiveness* yang merupakan indikator utama dalam *performance* operasi yang berfokus pada seberapa efektif mesin produksi. Dari hasil yang telah di teliti ini dapat memberikan rata-rata nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin kiln pada Januari 2024 - Desember 2024 adalah 88% sehingga sudah mencapai nilai standar Internasional diatas 85%. Sedangkan untuk *Six Big Losses* yang terlihat terdapat pada *reduced speed losses*.

Kata kunci: *Kiln, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

Abstract

PT XYU is one of the companies that runs in the cement industry sector, one of the largest in Indonesia. In the Kiln machine a machining for the production process contained in the machining for the process in the formation of a clinker from the raw material to make it. Machinery is the main thing in a company, and machine damage can stop the production process. Therefore, it is necessary in a way such as appropriate care and maintenance so that the effectiveness of the machine can increase. The purpose of this study is to analyze Overall Equipment Effectiveness to find out what will be affected in a kiln machine according to the Six Big Losses at PT XYU. Overall Equipment Effectiveness which is a key indicator in operating performance that focuses on how effective production machines are. From the results that have been researched, it can provide an average Overall Equipment Effectiveness value on the kiln machine in January 2024 - December 2024 is 88% so that it has reached the international standard value above 85%. As for the Six Big Losses that are seen are in reduced speed losses.

Keywords: *Kiln, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

1. Pendahuluan

Salah satu faktor yang mendukung industri manufaktur adalah faktor produksi. Beberapa hal yang mempengaruhi faktor produksi antara lain *Man*, *Machines*, *Money*, *Method*, *Material* (5M) Aryanti et al. (2023). Sektor manufaktur, khususnya industri semen dalam, menghadapi tantangan efisiensi operasional akibat persaingan global yang ketat dan ketergantungan pada kinerja mesin produksi Benedikto et al. (2026).

Salah satu industri semen di Indonesia adalah PT XYU yang menjalankan operasional bisnis terintegrasi yang terdiri dari semen, beton siap pakai, dan produk berbasis agregat. Mesin *Kiln* suatu pemesinan yang akan memproses produksi yang terdapat pada pemesinan untuk proses dalam pembentukannya suatu klinker dari bahan bakunya untuk dibuatnya *raw mix*. *Kiln* adalah komponen

vital dalam pabrik semen yang berfungsi untuk memanaskan bahan mentah, tahan terhadap abrasi dari *clinker* panas di antaranya yaitu 1350 - 1450°C dan tahan terhadap temperatur tinggi dari *secondary* air 1000 - 1200°C. Proses ini menghasilkan reaksi kimia yang mengubah bahan mentah menjadi klinker, seperti partikel keras yang menjadi dasar semen.

Salah satu faktor kunci untuk mencapai keberhasilan dalam industri manufaktur adalah kelancaran dalam proses produksi. Untuk memastikan proses ini berjalan dengan baik, penting untuk menjaga biaya produksi tetap rendah dan menghasilkan produk berkualitas tinggi, yang dapat dicapai melalui penggunaan mesin dan peralatan yang efisien. Pemeliharaan yang terencana, rutin, dan terkelola dengan baik sangat penting untuk menjaga dan meningkatkan efisiensi mesin dan peralatan. Dengan pemeliharaan yang baik, risiko kerusakan mesin dapat diminimalkan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi secara keseluruhan

Dunia industri manufaktur, mesin dan peralatan yang siap digunakan sangat diperlukan setiap kali proses produksi dimulai. Fungsi dari mesin atau peralatan yang akan menjadi penurunan sesuai dengan pada waktunya. Efisiensi proses produksi juga berperan penting dalam menentukan kesejahteraan sektor manufaktur (Palah et al., 2024).

Pemeliharaan (*maintenance*) yaitu suatu aktivitas termasuk menjaga sistem peralatan dan memberikan perawatan pada mesin agar layak digunakan untuk memproduksi (Apriyanto, 2024). Pemeliharaan (*maintenance*) adalah semua aktivitas yang dilakukan untuk meningkatkan efektivitas mesin upaya mencapai efisiensi operasional yang optimal Siagian et al. (2024). Pemeliharaan (*maintenance*) dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap ketersediaan material dalam proses produksi (Salekha & Apriliani, 2024). Menurut Sulistyo & Afif, (2021) metode pemeliharaan mesin yang digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin yang dapat mengakibatkannya mesin berhenti produksi. Menurut Assabil, (2022) pada suatu pemeliharaan adalah kegiatan untuk memastikan kelangsungan pada sistem produksi sampai sesuai yang diinginkan dapat diharapkan. Menurut Pratama et al., (2020) Kegiatan *maintenance* yaitu suatu sebuah aktivitas supaya fasilitas maupun alat dapat sesuai dengan siap pakai. Namun *maintenance* adalah bahwa pemeliharaan mencakup semua aktivitas yang bertujuan untuk menjaga dan merawat peralatan serta mesin agar tetap dalam kondisi optimal.

Mesin yang sering dipakai secara tidak berhenti akan menjadi timbul suatu permasalahan atau downtime. jumlah produksi kurang maksimal, dan lain-lain sehingga mesin tidak dapat memberikan sesuai dengan berkapasitas tinggi (Ramadian, 2022). Menurut Aryanti et al. (2023) dunia dalam industri harus dapat mempunyainya suatu rencana pemasaran supaya memberikan yang terbaik untuk pelanggan. Salah satu strategi terbaik yaitu menyesuaikan kualitas dalam produk. Namun dengan jumlah produksi yang kurang sesuai, dan lain-lain menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi dengan kapasitas yang tinggi.

Menurut Dewi & Sudharto (2022) beberapa yang didapatkan dengan melakukan pemeliharaan yang efektif, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memastikan ketersediaan material dalam proses produksi. Menurut Akbar & Widiasih, (2022) hal usaha yang dapat menjaga peralatan dan mesin dapat digunakan secara sesuai cara untuk berproduksi, jadi kegiatan pemeliharaan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengecekan (*inspection*)
2. Melakukan pelumasan (*lubricating*).
3. Melakukan perbaikan (*reparation*).
4. Melakukan penggantian *spare-part*.

Tujuan umum pemeliharaan (*maintenance*) penting dilakukan guna meningkatkan efektifitas dalam menangani mesin Samharil et al. (2022). Menurut Dipa et al. (2022) tujuan pemeliharaan sesuai dengan reliabilitas untuk mencapai dengan sesuai, pada reliabilitas merupakan probabilitas dari penggunaan mesin dan alat.Menurut Burhan & Herlambang, (2024) *Predictive Maintenance* yang akan menjadi pilihan tepat untuk memastikan alat berfungsi dengan sesuai dan dapat kurangnya biaya yang tidak direncanakan. Melalui kegiatan pemeliharaan, mesin dan peralatan produksi akan beroperasi sesuai rencana tanpa mengalami kerusakan, baik selama penggunaannya maupun sebelum mencapai batas waktu yang telah ditentukan.

Menurut Prabowo et al., (2020) jenis-jenis Perawatan dapat menjadi 3 yaitu *Planned Maintenance*, *Unplanned Maintenance*, *Autonomous Maintenance*. Perawatan dan pengelolaan mesin yang tidak tepat dapat mengakibatkan tidak hanya kerusakan, tetapi juga dampak *negatif* lainnya, seperti penurunan kecepatan produksi yang berujung pada produk cacat atau kebutuhan untuk mengulang proses. Situasi ini tentu merugikan perusahaan karena dapat menurunkan tingkat produktivitas dan efisiensi mesin, yang berdampak pada peningkatan biaya. Salah satu strategi untuk meningkatkan performa mesin yang berdampak pada produktivitas perusahaan adalah penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM). Struktur TPM terbagi menjadi tiga elemen utama: pendekatan menyeluruh, tindakan produktif, dan pemeliharaan dapat mampu mengidentifikasi secara mendetail akan terjadinya penyebab masalah

TPM merupakan tindakan pada pemeliharaan dapat digunakan untuk perawatan mesin untuk menganalisis permasalahan sehingga dapat diketahui cara meningkatkan OEE pada peralatan/mesin. Peningkatan efektivitas alat dapat dilakukan dengan mencari *Six Big Losses*, menerapkan pilar TPM untuk meningkatkan nilai OEE. Supaya sesuai tujuan tersebut, diperlukan pemeliharaan yang bersifat *preventif* dan *prediktif*. Perusahaan dapat menerapkan prinsip-prinsip TPM, kerusakan yang terjadi pada mesin dapat diminimalkan. Manfaat dari TPM melalui pemeliharaan terhadap mesin agar tetap dalam kondisi optimal

Tujuan dari peneliti ini pada Analisis *Total Productive Maintenance* di PT XYU demi meningkatkan produktivitas proses produksi pada mesin *kiln*. Tetapi memakai *Overall Equipment Effectiveness* untuk menganalisis pada *six big losses*. Berdasarkan permasalahan di atas, serta memberikan usulan perbaikan untuk penerapan TPM perusahaan.

2. Metode Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan dengan tujuan untuk memperoleh gambaran nyata terkait kinerja mesin kiln selama proses produksi berlangsung. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi mesin, aktivitas operator, serta proses produksi yang sedang berjalan. Selain itu, dilakukan juga wawancara dengan pihak terkait seperti operator dan teknisi untuk mengetahui kondisi aktual mesin dan permasalahan yang sering terjadi.

Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan seperti data *downtime* mesin, data produksi harian, jumlah produk cacat, serta catatan pemeliharaan mesin. Data-data tersebut digunakan untuk mendukung proses analisis agar lebih akurat dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas mesin secara menyeluruh berdasarkan tiga komponen utama, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. *Availability* digunakan untuk mengetahui tingkat ketersediaan mesin berdasarkan perbandingan antara waktu operasi dengan waktu yang direncanakan. *Performance* digunakan untuk mengukur seberapa cepat mesin beroperasi dibandingkan dengan kecepatan idealnya. Sedangkan *quality* digunakan untuk mengetahui persentase produk baik yang dihasilkan dibandingkan dengan total produksi.

Nilai OEE ditemukan dari hasil perjumlahan ketiga komponen tersebut, sehingga dapat memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai kinerja mesin *kiln*. Nilai OEE yang rendah menunjukkan bahwa masih terdapat kerugian atau hambatan dalam proses produksi yang perlu dianalisis lebih lanjut.

Untuk mengetahui penyebab rendahnya nilai OEE, dilakukan analisis menggunakan metode *Six Big Losses*. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan kerugian utama yang terjadi pada mesin selama proses produksi. Keenam kerugian tersebut meliputi *equipment failure losses* (kerusakan mesin*), setup and adjustment losses* (waktu penyetelan), *idling and minor stoppages* (henti singkat), *reduced speed losses* (penurunan kecepatan), *defect losses* (produk cacat), dan *reduced yield losses* (kerugian saat awal produksi).

Melalui analisis ini, dapat diketahui jenis kerugian mana yang paling dominan mempengaruhi kinerja mesin *kiln*. Hasil analisis *Six Big Losses* akan menunjukkan prioritas masalah yang harus segera diperbaiki agar efektivitas mesin dapat meningkat.

Selanjutnya, untuk mengetahui akar penyebab dari permasalahan yang telah diidentifikasi, dilakukan analisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode ini digunakan untuk menganalisis hubungan sebab-akibat dari suatu permasalahan secara sistematis dengan menggunakan diagram berbentuk pohon. Proses analisis dimulai dari permasalahan utama, kemudian ditelusuri ke penyebab-penyebab yang lebih spesifik hingga ditemukan akar masalah yang sebenarnya.

Fault Tree Analysis membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan mesin secara lebih mendalam, baik yang berasal dari faktor manusia, mesin, metode, maupun lingkungan kerja. Dengan demikian, solusi yang diberikan dapat lebih tepat sasaran dan efektif dalam mengatasi permasalahan.

Setelah seluruh proses analisis dilakukan, langkah berikutnya adalah membandingkan kondisi kinerja mesin sebelum dan sesudah dilakukan analisis. Evaluasi ini bertujuan untuk melihat tingkat efektivitas mesin berdasarkan nilai OEE serta mengetahui potensi perbaikan yang dapat dilakukan.

Sebagai pendukung dalam proses pengolahan data, penelitian ini juga memanfaatkan bantuan perangkat lunak untuk mempermudah perhitungan data OEE, *Six Big Losses*, serta penyusunan tabel dan grafik analisis. Penggunaan perangkat lunak ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi perhitungan, meminimalkan kesalahan, serta mempermudah visualisasi data.

Tahapan penelitian secara keseluruhan dirangkum dalam sebuah diagram alur penelitian yang menggambarkan proses mulai dari identifikasi permasalahan, pengumpulan data, pengolahan data menggunakan metode OEE, analisis kerugian menggunakan *Six Big Losses*, analisis akar penyebab menggunakan *Fault Tree Analysis*, hingga tahap akhir berupa penarikan kesimpulan dan pemberian usulan perbaikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Cara dalam *Overall Equipment Effectiveness* maupun nilai *Six Big Losses* yang didapatkan mesin.

1. Availability Rate

Availability Rate menggambarkan seberapa banyak waktu yang dihabiskan untuk menjalankan tugas pada mesin atau peralatan. Berdasarkan tabel 1 dibawah rata-rata pada nilai *availability* diperoleh sebesar 90,70%

$$Availability = \frac{Calender\ Time + Idle\ \ time - Total\ Stop}{Calender\ Time} x100\% \quad (1)$$

$$Availability = \frac{31 + 0 - 1{,}81}{31} x100\% = 94{,}16$$

Tabel 1. Perhitungan *Availability Rate* pada mesin *kiln*

Periode	*Total Stop*	*Idle time*	*Calender Time*	*Availability*
Januari	1,81	0	31	94,16
Februari	23,46	12,98	29	63,86
Maret	6,31	0	31	79,65
April	27,62	26,95	30	97,77
Mei	14,77	12,38	31	92,29
Juni	0	0	30	100,00
Juli	2,1	0	31	93,23
Agustus	0,72	0	31	97,68
September	3,78	0	30	87,40
Oktober	3,1	0	31	90,00
Nopember	0,02	0	30	99,93
Desember	2,33	0	31	92,48
Rata-Rata				90,70

2. *Performance Rate*

Performance rate Digunakan untuk menilai seberapa efisien mesin yang digunakan dalam proses produksi. Berdasarkan tabel 2 di bawah dapat diketahui bahwa nilai rata-rata *performance* diperoleh sebesar 92,29%.

$$Performance\ rate = \frac{Optimal\ Performance}{Rate\ Production} x100\% \quad (2)$$

$$Performance\ rate = \frac{4625}{4526} x100\% = 97{,}86\%$$

Tabel 2. Perhitungan *Performance Rate* pada mesin *kiln*

Periode	***Total Product Processed* (ton)**	***Optimal Performance***	***Rate Production***	***Performance Efficiency***
Januari	131,562	4625	4526	97,86
Februari	127,9	4625	4238	91,63
Maret	110,982	4236	3893	91,90
April	133,42	4625	4365	94,38
Mei	142,984	4625	4276	92,45
Juni	144,652	4625	4231	91,48
Juli	132,987	4687	4238	90,42
Agustus	126,887	5102	4327	84,81
September	140,876	4625	4232	91,50
Oktober	132,427	4567	4128	90,39
Nopember	136,728	4625	4462	96,48
Desember	137,923	4625	4357	94,21
Rata-rata				92,29

3. *Quality Rate*

Perbandingan antara jumlah produk yang memenuhi standar terhadap total produk yang diproses. Berdasarkan tabel 3 di bawah diberikan data kecacatam pada produk yang berada di mesin *Kiln* dapat diketahui nilai rata-rata *quality rate* yaitu 100%.

$$Ratio = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} x100 \quad (3)$$

$$Quality\ Ratio = \frac{131{,}562 - 0}{131{,}562} x100\% = 100\%$$

Tabel 3. Perhitungan *Quality Rate* pada mesin *kiln*

Periode	*Total Product Processed* (ton)	*Total Defect* (ton)	*Rate of Quality Product*
Januari	131,562	0	100%
Februari	127,9	0	100%
Maret	110,982	0	100%
April	133,42	0	100%
Mei	142,984	0	100%
Juni	144,652	0	100%
Juli	132,987	0	100%
Agustus	126,887	0	100%
September	140,876	0	100%
Oktober	132,427	0	100%
Nopember	136,728	0	100%
Desember	137,923	0	100%
Rata-rata			100%

4. *Overall Equipment effectiveness*

Setelah mengetahui nilai *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* yang dilanjutkan menghitung nilai *Overall Equipment effectivenes* dengan dikalikan nilai dari *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate.* Berdasarkan tabel di bawah, nilai OEE dari bulan Januari-Desember masih menurun dan menaik sehingga belum mencapai nilai standar Internasional. Dapat disimpulkan bahwa nilai OEE pada perusahaan ini selama pelaksanaanya dari bulan Januari-Desember belum mencapai target bagi yang memiliki nilai dibawah 85%.

$$OEE = Availabilty\ Rate \text{ x } Performance\ Rate \text{ x } Quality\ Rate \quad (4)$$

$$OEE = 93{,}97\% \text{ x } 95{,}21\% \text{ x } 100\% = 89{,}47\%$$

Tabel 4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *kiln*

Periode	*Availability* (%)	*Performance Efficiency* (%)	*Rate of Quality Product* (%)	OEE (%)
Januari	94,16	97,86	100%	92,14
Februari	63,86	91,63	100%	58,51
Maret	79,65	91,90	100%	73,20
April	97,77	94,38	100%	92,28
Mei	92,29	92,45	100%	85,32
Juni	100,00	91,48	100%	91,48
Juli	93,23	90,42	100%	84,30
Agustus	97,68	84,81	100%	82,84
September	87,40	91,50	100%	79,97
Oktober	90,00	90,39	100%	81,35
Nopember	99,93	96,48	100%	96,41
Desember	92,48	94,21	100%	87,13
Rata-rata	90,70	92,29	100%	83,71

Berdasarkan tabel diatas, nilai OEE dari bulan Januari-Desember masih menurun dan menaik sehingga belum mencapai nilai standar *Internasional*. Dapat disimpulkan bahwa nilai OEE pada perusahaan ini selama pelaksanaanya dari bulan Januari-Desember belum mencapai target bagi yang

memiliki nilai dibawah 85%. terdapat dari ketiga nilai pada tabel di atas yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* terdapat memberikan suatu kontribusi pada nilai OEE. Namun yang dapat mempengaruhi nilai OEE tersebut adalah suatu nilai dari *performance rate*. Untuk lebih detailnya dapat melihat nilai OEE pada bulan Januari-Desember pada tabel 4 di atas.

5. Rekapan hasil *Six Big Losses*

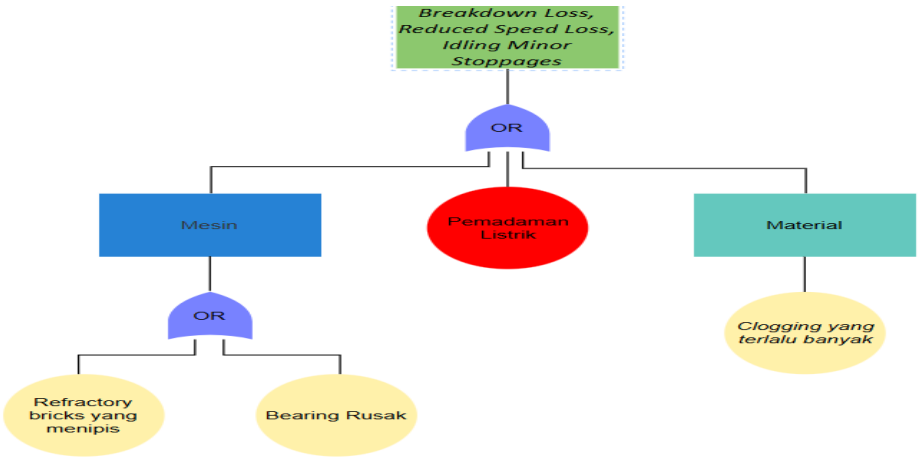
Tabel 5. Rekapan hasil Six Big Losses

No.	*Six Big Losses*	*Total Time Loss* (jam)	Persentase (%)
1	*Breakdown Loss*	83,17	25,02%
2	*Set Up and Adjustment*	0	83%
3	*Reduced Speed Loss*	5,984	971,63%
4	*Idling Minor Stoppages*	15,03	76,05%
5	*Rework Loss*	0	0%
6	*Scrap/Yield Loss*	0	0%

Analisis yang dilakukan dengan *Fault Tree Analysis* bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Faktor yang dianalisis dalam *Fault Tree Analysis* adalah Lingkaungan, mesin, dan *material*. Analisis dilakukan akan lebih efisien jika hanya diterapkan pada faktor yang dominan seperti pada gambar *Fault Tree Analysis*. Faktor yang dominan berpengaruh terhadap besarnya produktivitas dan efisiensi mesin adalah *Six Big Losses*. Tingginya waktu operasi mesin akibat *breakdown* mesin menyebabkan *output* mesin berkurang sehingga mesin beroperasi sangat buruk. Berikut adalah gambar 1 dari *Fault Tree Analysis* penyebab tingginya nilai *Six Big Losses.*

6. Fault Tree Analysis

Menggunakan suatu diagram sebab akibat. analisis yang menggunakan *Fault Tree Analysis* bertujuan untuk memeriksai dan menganalisis suatu yang akan menjadi permasalahan yang akan timbul dari suatu efek pada mesin dan kemudian menganalisisnya akar penyebabnya. Faktor yang dianalisis dalam *Fault Tree Analysis* adalah Lingkungan, mesin, dan *material*. Analisis yang akan lebih efisien jika dapat diterapkan sesuai dengan *factor*.



Gambar 1. *Fault Tree Analysis*

Faktor penyebab masalah suatu proses produksi di PT. XYU meliputi beberapa aspek. Pertama, terkait material, terdapat masalah *clogging* yang terlalu banyak, yang dapat diatasi dengan cara mengkontrol kualitas pada *material* dan pengecekan *clogging* pada mesin *kiln* secara berkala. Kedua, pada mesin, terdapat beberapa masalah seperti bearing yang rusak, yang memerlukan peningkatan perawatan mesin. Selain itu, *refractory bricks* yang menipis harus diganti, dan girth gear perlu dilumasi secara berkala dengan semburan oli yang terhubung dengan unit pelumasan. Ketiga, dari sisi lingkungan, masalah *power off* dapat diatasi dengan menjaga kerjasama dengan PLN untuk mencegah pemadaman listrik. Mesin dan area kerja yang kotor juga harus ditangani dengan melakukan pembersihan pada proses produksi dan mengelola limbah secara ramah lingkungan. Namun, *belt conveyor* yang rusak perlu diganti tanpa berhentinya operasional mesin, sehingga dapat menghemat waktu dan biaya.

Tabel 6. Penyelesaian Masalah

No	Faktor Penyebab	Masalah	Usulan Penyelesaian Masalah
1	*Material*	a. *Clogging* yang terlalu banyak	a. Selalu melakukan kontrol kualitas *material*. b. Melakukan pengecekan clogging pada mesin kiln secara berkala.
2	Mesin	a. *Bearing* Rusak b. *Refractory bricks yang menipis* c. *Girth gear yang* aus	a. Meningkatkan perawatan/ *maintenance* mesin. b. Melakukan Pergantian *Refractory bricks* pada mesin *kiln*. c. Dengan dilumasi dengan semburan oli yang dihubungkan dengan unit pelumasan secara berkala.
3	Lingkungan	a. *Power Off* b. Mesin Dan Tempat area kerja yang kotor c. *Belt Conveyor* Rusak	a. Menjaga kerjasama dengan PLN untuk mencegah terjadinya pemadaman listrik di pabrik. b. Melakukan pembersihan mesin dan area kerja selama proses produksi serta mengelola limbah pabrik dengan cara yang ramah lingkungan. c. Penggantian belt conveyor pada mesin produksi tanpa menghentikan operasional mesin, sehingga menghemat waktu dan biaya.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil yang ada pada bulan Januari sampai Desember dapat diberikan bahwasannya Rata-rata pada perhitungan menggunakan metode TPM menghasilkan nilai OEE sebesar 83,71% yang

berarti mesin *kiln* sudah efisien dan masih dikarenakan sudah dapat mencapai nilai standar Sedang OEE yaitu 60-84%%.

Berdasarkan hasil analisisnya yang dapat menggunakan *Fault Tree Analysis*, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingginya nilai *Six Big Losses* pada mesin *Kiln* yaitu faktor mesin, *material*, dan lingkungan. Untuk beberapa faktor mesin yang akan menjadi penyebab masalah salah satunya yaitu komponen mesin mudah rusak. beberapa faktor *material* yang menjadi penyebab masalah salah satunya adalah *Clogging* yang terlalu banyak, pada penjadwalan *preventive maintenance* yang masih belum efektif untuk kesuluruhan. Untuk faktor lingkungan yang menjadi penyebab masalah adalah pemadaman listrik dan Mesin Dan Tempat area kerja yang kotor

Untuk meningkatkan efektivitas mesin *Kiln*, *operator* harus diberikan pengetahuan *skill* tentang tanda-tanda kerusakan mesin yang mungkin akan terjadi, membuat *checklist* dengan prosedur perawatan yang dapat di isikan oleh *operator* setiap mesinnya, dapat meningkatkan salah satu kegiatan *preventive maintenance* untuk menurunkan tingkat kerusakan, menggunakan *sparepart* bagus untuk mencegah terjadinya kerusakan dan memberikan sistem *daily maintenance* seperti perawatan maupun pengecekan setiap mesin pada setiap harinya.

Referensi

Akbar, M. R., & Widiasih, W. (2022). Analisis Perawatan Mesin Bubut Dengan Metode *Preventive Maintenance* Guna Menghindari Kerusakan Secara Mendadak Dan Untuk Menghitung Biaya Perawatan. https://doi.org/10.31284/j.senopati.2022.v4i1.3086

Aryanti, F. I., Santoso, T. B., Christian, F. P., & Putra, D. A. (2023). Implementasi Total Productive Maintenance (Tpm) Dalam Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Di Pt. Xyz. Journal Of Community Services In Sustainability, *1*(1), 1–8. https://Doi.Org/10.52330/Jocss.V1i1.135

Assabil, I. R. (2022). Analisis Kerusakan Mesin *Injection Molding* Pada Divisi *Maintenance* Di Pt Jonan Indonesia. In Ilmiah Teknik Mesin (Vol. 02, Number 02). https://doi.org/10.35261/sigmat.v2i02.8179

Burhan, R., & Herlambang, M. B. (2024). Implementasi *Predictive Maintenance* Pada Bearing Dengan Menggunakan *Machine Learning* Untuk Memprediksi Temperatur. *9*(1). https://dx.doi.org/10.30811/jim.v9i1.5196

Dewi, N. C., & Sudharto, J. (2022). Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Dengan Perhitungan *Overall Equipment Efectiveness* (OEE) Dan *Six Big Losses Mesin Cavitec* Pt. Essentra Surabaya (Studi Kasus Pt. Essentra).

Dipa, M., Lestari, F. D., F., Faisal, M., & Fauzi, M. (2022). Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dan *Six Big Losses* Pada Mesin *Washing Vial* Di Pt. Xyz. https://Doi.Org/10.46306/Bay.V2i1

Joni Apriyanto. (2024). Perancangan Dan Penerapan Sistem Informasi *Maintenance* Di Pt. Xyz Untuk Mengukur Kinerja Mesin. Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi, *3*(4), 399–411. https://Doi.Org/10.55123/Insologi.V3i4.4018

Palah, A. M., Setiawan, A. B., & Melani, M. M. (2024). Analisis Biaya Pemeliharaan Alat-Alat Produksi Dengan Pendekatan Tpm (*Total Productive Maintenance*) (Studi Kasus Di Pt. Kalbe Milko Indonesia). Jurnal Akuntansi Kompetif, *Vol. 7, No. 2*. https://doi.org/10.35446/akuntansikompetif.v7i2.1687

Prabowo. F. R., Hariyono, H., Rimawan. E. (2020). *Total Productive Maintenance* (TPM) Pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). https://dx.doi.org/10.36055/jiss.v5i2.8001

Pratama, M. A., Kurniawan, A., Irwan, A. (2020). Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Melalui Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Mesin Packer Di Pabrik Semen Pt. Xyz. Jitekh, *8*(1), 11–21.

Ramadian, D. (2022). Analisis Efektivitas Mesin *Screw Press* Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* Pada Pt Bintara Tani Nusantara. Go-Integratif : Jurnal Teknik Sistem Dan Industri, *3*(01), 36–46. https://Doi.Org/10.35261/Gijtsi.V3i01.6530

Salekha, K. E., & Apriliani, F. (2024). Analisis Efektivitas Mesin *Extruder1* Dengan *Metode Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Perusahaan Penghasil Ban Di Kabupaten Bogor. Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri, *2*(3), 134–146. https://Doi.Org/10.56211/Factory.V2i3.494

Samharil, F., Ismiyah, E., & Priyana, E. D. (2022). Perancangan Pemeliharaan Mesin Filter Press Dengan Metode Fmeca Dan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) (Studi Kasus Pt. Xyz). In Jurnal Teknik Industri (Vol. 8, Number 2). https://dx.doi.org/10.24014/jti.v8i2.20094

Siagian, W. M., Mardianti, N. (2024). Peningkatan Kinerja Mesin Manual Melalui Penggunaan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dan Identifikasi *Six Big Losses (Studi Kasus Di Pabrik Pakaian Pt Xyz)*. https://doi.org/10.36040/industri.v14i1.7839

Sulistyo, A. B., & Afif, H. (2021). Analisis Perawatan *Rotary Cement Packer Line 1206d* Di Pt. Vinysea Dengan Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM*)*.