



Analisis Kerusakan Mesin Molen Genteng Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Damage Analysis of a Tile Molen Machine Using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method

Kemas Muhammad Abdul Fatah¹, Muhammad Yunus², Ivan Prasetyo^{3✉}

^{1,2,3}Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung, Indonesia

✉Corresponding Address: ivanprasetyo1907@gmail.com

Article Info

Article history:

Received: Jan 1st, 2023

Accepted: Feb 1st, 2023

Published: Feb 6th, 2023

Keywords:

Bearing; Metode *Overall Equipment Effectiveness*; Mesin Molen Genteng

Abstrak

Dalam pelaksanaan penggilingan tanah liat, sering terjadi kerusakan pada mesin molen genteng. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah metode pengukuran efektivitas penggunaan suatu mesin atau peralatan pada saat beroperasi. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat efektivitas mesin Molen dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan menganalisa penyebab *six big losses* mesin Molen Genteng. Kinerja mesin Molen Genteng belum sesuai dengan standar OEE. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan rata – rata nilai Overall Equipment Effectiveness adalah 65 persen. Hal ini disebabkan karena tidak adanya nilai yang mencapai standar untuk 3 komponen perhitungan nilai OEE. pada kinerja mesin oven selama 3 bulan rata-rata nilai Availability Rate 83 persen, Performance Rate 78 persen dan Quality Rate 98 persen. Meskipun nilai tersebut hampir mencapai target. Hal yang menjadi 2 *Losses* terbesar Penyebab turunnya kinerja mesin sehingga nilai OEE tidak mencapai standar adalah *Equipment Failure Losses* dengan nilai 72 persen dan *Reduced speed losses* dengan nilai 11. Penyebab tingginya nilai *Equipment Failure Losses* adalah rusaknya komponen mesin pada bagian bearing poros as utama. Rusaknya bearing pada poros as utama dikarenakan kurangnya perawatan bearing dan bearing sering kemasukan cipratan tanah saat penggilingan tanah liat.

Abstract

In the implementation of grinding clay, damage to the tile mixer machine often occurs. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a method of measuring the effectiveness of using a machine or equipment while operating. Ability to clearly identify the root of the problem and its causal factors so as to focus improvement efforts. The purpose of this research is to measure the effectiveness of the Molen machine using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and to analyze the causes of the six big losses of the Molen Genteng machine. The performance of the Molen Genteng machine is not in accordance with OEE standards. Based on the results of calculations that have been carried out, the average value of Overall Equipment Effectiveness is 65 percent. This is because there are no values that reach the standard for the 3 components for calculating the OEE value. on the performance of the oven machine for 3 months the average Availability Rate is 83 percent, Performance Rate is 78 percent and Quality Rate is 98 percent. Although the value is almost reached the target. The 2 biggest losses that cause a decrease in engine performance so that the OEE value does not reach the standard are

Equipment Failure Losses with a value of 72 percent and Reduced speed losses with a value of 11. The cause of the high value of Equipment Failure Losses is damage to the engine components on the main axle bearing section. Damage to the bearings on the main axle shaft is due to lack of maintenance of the bearings and the bearings often get splashes of soil when grinding clay.

PENDAHULUAN

Dalam pembuatan genteng diperlukan mesin molen untuk mengolah tanah liat agar menjadi halus. Proses penggilingan dilakukan dengan mesin molen, yaitu dengan cara memasukkan tanah liat ke dalam mesin dan diputar dalam waktu 10 menit[1]. Mesin molen ini dirancang menggunakan besi rol yang disusun berdampingan untuk mengepres tanah liat. Hasil pengepresan tanah liat kemudian masuk ke bagian *screw*. *Screw* berbentuk seperti mata bor yang besar, fungsi *screw* ini adalah untuk mendorong keluar hasil pengepresan tanah liat. Banyaknya bahan (tanah) yang masuk ke dalam ruang pengepresan dapat mempengaruhi putaran pada poros *screw press*[2].

Pada saat beroperasi, mesin molen genteng sering terjadi kerusakan sehingga memperlambat proses produksi penggilingan tanah liat. Upaya yang dilakukan dalam mengatasi problema tersebut maka diperlukan tahapan dan langkah yang tepat dalam melaksanakan *maintenance*[3]. Metode yang digunakan salah satunya dengan menerapkan metode *Total Productive Maintenance* (TPM)[4].

Total Productive Maintenance (TPM) adalah salah satu metode yang dikembangkan di Jepang yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi perusahaan dengan menggunakan mesin atau peralatan secara efektif[3–4]. *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah total dari pemeliharaan produktif secara permanen untuk meningkatkan keseluruhan efektifitas peralatan dengan melibatkan operator secara aktif[7]. *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu proses perbaikan berkesinambungan yang terstruktur dan berorientasi pada peralatan pabrik[8].

TPM berupaya untuk mengoptimalkan efektivitas produksi dengan cara mengidentifikasi dan menghilangkan kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh peralatan melalui partisipasi aktif karyawan berbasis tim di semua tingkat operasional. TPM merupakan suatu sistem perawatan mesin yang melibatkan operator produksi dan semua departemen termasuk produksi, pengembangan produk, pemasaran, dan administrasi[9–11]. *Total Productive Maintenance* mempunyai tiga pengertian yang menggambarkan prinsip TPM yaitu *Total Effectiveness*, *Total Maintenance System*, dan *Total Participation All of Employees*.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah suatu cara untuk mengukur kinerja mesin produksi dalam penerapan program *Total Productive Maintenance* (TPM)[12]. OEE didefinisikan sebagai metrik atau ukuran untuk mengevaluasi efektivitas peralatan yang berupaya untuk mengidentifikasi kehilangan produksi dan kehilangan biaya lain yang tidak langsung dan tersembunyi dan memiliki kontribusi besar terhadap biaya total produksi[13]. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas mesin yang didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu *Availability ratio*, *Performance ratio*, dan *Quality ratio*[14–16].

Availability Rate merupakan gambaran dari suatu rasio pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi suatu mesin atau peralatan. Ada 2 komponen yang mempengaruhi *availability* yaitu, *equipment failur* dan *set up and adjusment*. *Performance Efficiency* (PE) Rate merupakan rasio yang menggambarkan suatu peralatan atau mesin untuk dapat membuat suatu barang atau produk. Ada 2 komponen yang mempengaruhi *performance efficiency* yaitu, *reduce speed* dan *idling*

and minor stoppage. *Quality Rate* merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan atau mesin dalam menghasilkan suatu produk yang memenuhi standar yang telah ditentukan. Ada 2 komponen yang mempengaruhi *quality rate* yaitu, *defect in procces* dan *reduce yield*[17].

Dari hasil perhitungan OEE akan digunakan untuk mengidentifikasi dan melakukan pengelompokan penyebab rendahnya kinerja dari peralatan. Adapun penilaian terkait dengan OEE mesin mengikuti standar global adalah 90% untuk nilai availability rate, 95% performance rate, dan 99% untuk quality rate atau 85% untuk nilai OEE dari suatu peralatan[18]. Dengan mengetahui nilai efektivitas mesin, maka dapat dilihat seberapa besar kerugian yang mempengaruhi efektivitas mesin yang dikenal dengan *six big losses* peralatan.

Six Big Losses merupakan 6 kerugian besar yang menyebabkan rendahnya kinerja dari Peralatan[19]. *Six Big Losses* pada umumnya dibagi menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu *Downtime losses*, *Speed Losses* dan *defect losses*[20]. *Downtime Losses* terdiri dari *Equipment Failure Losses* dan *Setup and Adjustement Losses*. *Equipment Failure Losses*, merupakan kerugian diakibatkan karena kerusakan mesin dan peralatan secara mendadak sehingga proses produksi terhenti sedangkan *Setup and Adjustement Losses*, merupakan kerugian yang dikarenakan setelah melakukan set up pada mesin atau peralatan. Hal ini disebabkan karena adanya waktu yang tercuri untuk set up yang lama[19].

Speed Losses terdiri dari *Idle and Minor Stoppage* dan *Reduced Speed Losses*. *Idle and Minor Stoppage (IMS)*, merupakan kerugian yang disebabkan oleh berhentinya mesin sesaat dikarenakan material yang datang terlambat ke stasiun kerja atau karena adanya pemadaman listrik sedangkan *Reduced Speed Losses (RSL)*, merupakan kerugian yang terjadi karena penurunan kecepatan mesin sehingga mesin tidak dapat beroperasi dengan normal. *Quality Losses* terdiri dari *Defect Losses* dan *Reduced Yield*.

Defect Losses, merupakan kerugian yang disebabkan karena hasil produksi tersebut memiliki kekurangan (cacat) setelah keluar dari proses produksi. Sedangkan *Reduced Yield*, merupakan kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai kondisi yang stabil. Kerugian yang disebabkan oleh produk yang dihasilkan tidak sesuai standar[19].

Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk mengukur tingkat efektivitas mesin Molen dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan menganalisa penyebab *Six Big Losses* mesin Molen Genteng.

METODE

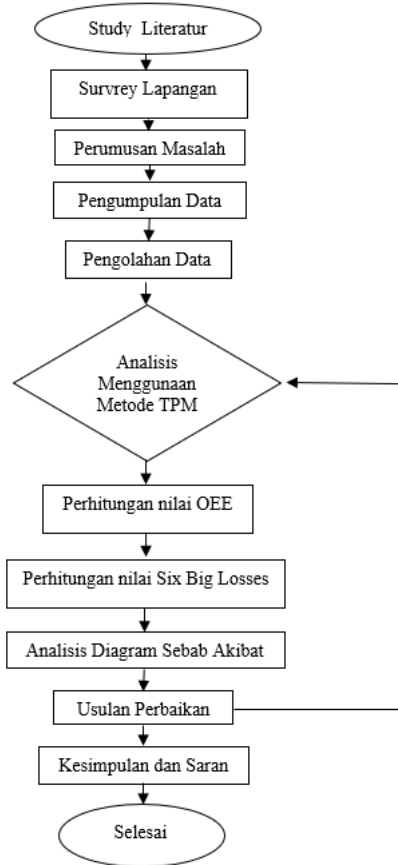
Jadwal pelaksanaan penelitian pada bearing mesin molen genteng di buat untuk memudahkan perencanaan dalam penelitian. Penelitian di laksanakan dari bulan Desember tahun 2021 hingga bulan Juni tahun 2022.

Tabel 1. Jadwal Riset

No	Keterangan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Survey						
2.	Pengumpulan Data						
3.	Study Literatur						
4.	Pengolahan Data						
5.	Pengujian Data						
6.	Hasil						
7.	Kesimpulan						

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi dan wawancara. Pada tahap observasi ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap Mesin Molen Genteng, mengamati mekanisme kerja bearing Mesin molen genteng secara langsung. Hal ini diperlukan agar dapat melakukan analisis dari data secara spesifik. Pada tahap wawancara, dilakukan wawancara tertutup secara langsung. Wawancara dilakukan sebelum dan sesudah melakukan penelitian pada bearing mesin molen genteng. Wawancara pertama dilakukan sebelum melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui seberapa berat kerja dari bering

sehingga menyebabkan kerusakan. Wawancara kedua dilakukan sesudah melakukan penelitian. Agar lebih jelas, berikut diagram alir penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menentukan Umur Bearing (Lh)

Diketahui :

d : 55 mm
 d₁ : 70 mm
 Cstandar : 43.6 kN
 C₀ standar : 29 kN
 n : 666 Rpm
 C actual : 180 kg = 1765.197 N
 W actual : 30 kg = 294.199 N

Maka untuk menghitung rating usia ball bearing dapat dilakukan dengan persamaan berikut.

$$L = \left(\frac{C}{W} \right)^3 \times 10^6$$

$$\left(\frac{1765.197}{294.199} \right)^3 \times 10^6 = 216.001 \times 10^6 \quad (1)$$

Untuk menghitung umur pakai ball bearing dapat dilakukan dengan formulasi persamaan berikut :

$$L_H = \frac{L}{60 \cdot n}$$

$$L_H = \frac{216.001 \times 10^6}{60 \times 666} = 5405 \text{ jam} \approx 225 \text{ hari} \approx 0.6 \text{ tahun} \quad (2)$$

Menentukan Nilai Kekuatan Bearing UCP 211

Diketahui:

d : 55 mm
 Tebal bearing: l : 55,6 mm
 C : 180 kg = 1765.197 N
 W : 30 kg = 294,199 N
 n : 666 rpm

Untuk menentukan nilai pembebanan dapat menggunakan persamaan berikut:

$$W = w \times l$$

$$W = 30 \text{ kg} \times 55,6 = 1668 \text{ kg} \quad (3)$$

Berdasarkan perhitungan kekuatan Bearing UCP 211 dapat di simpulkan kekuatan batas aman adalah 1668 kg.

Menentukan Nilai Tekan Bearing UCP 211

Untuk menentukan nilai tekan dapat menggunakan persamaan

$$P = \frac{W}{l \cdot d}$$

$$P = \frac{1668 \text{ kg}}{55,6 \text{ mm} \times 55 \text{ mm}} = 0.54 \text{ kg/mm}^2 \quad (4)$$

Berdasarkan perhitungan tekanan bearing ucp 211 dapat di simpulkan tekanan batas aman adalah 0.54 kg/mm².

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Tabel 2. Data Down Time pada Mesin Molen Genteng

Bulan dan Tahun	Loading Time (Jam)	Total Produksi Tanah Liat (Biji)	Down Time (Jam)
Desember 2021	200	450.000	30
Januari 2022	120	250.000	15
Februari 2022	135	200.000	25

Kemas Muhammad Abdul Fatah, Muhammad Yunus, Ivan Prasetyo
Analisis Kerusakan Mesin Molen Genteng Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Maret 2022	140	180.000	30
Rata-rata	148.75	270.000	25

Availability Rate

Availability Rate adalah ratio yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Adapun data-data yang digunakan

dalam pengukuran *Availability Rate* ini adalah *Loading Time* dan *Down Time*. Hasil nilai *Availability Rate* disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Nilai *Availability Rate*

Bulan dan Tahun	<i>Loading Time</i>	Total Produksi Tanah Liat	<i>Down Time</i> (Jam)	Operating Time (Jam)	<i>Avaibility Rate</i> (%)
Desember 2021	200	450.000	30	170	85
Januari 2022	120	250.000	15	105	87,5
Februari 2022	135	200.000	25	110	81,5
Maret 2022	140	180.000	30	110	78,5
Rata-rata	148.7	270.000	25	123..7	83,1

Performance Efficiency

Performance Efficiency adalah ratio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan barang. Adapun data-data yang digunakan dalam pengukuran

Performance Ratio ini adalah *Total Production*, *ideal Cycle Time*, dan *Operating Time*. Hasil nilai *Performance Efficiency* disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Nilai *Performance Efficiency*

Bulan dan Tahun	Total Produksi Tanah Liat	Operating Time (Jam)	<i>Ideal Cycle Time</i>	<i>Performance Rate</i> (%)
Desember 2021	450.000	170	0.5	97
Januari 2022	250.000	105	0.5	88
Februari 2022	200.000	110	0.5	67
Maret 2022	180.000	110	0.5	60
Rata-rata	270.000	123.7	0.5	78

Quality Rate

Quality Rate adalah ratio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan

standar. Adapun data-data yang digunakan dalam pengukuran *Quality Ratio* ini adalah *Total Production*, *Reduced Yiled*, dan *Rework*. Hasil dari nilai *Quality Rate* disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Nilai *Quality Rate*

Bulan dan Tahun	<i>Ideal Production</i>	Total Produksi Tanah Liat	<i>Defect Amaunt</i>	<i>Quality Rate</i> (%)
Desember 2021	500.000	450.000	0	98
Januari 2022	500.000	250.000	0	98
Februari 2022	500.000	200.000	0	98
Maret 2022	500.000	180.000	0	98
Rata-rata	500.000	270.000	0	98

Pengukuran Nilai OEE

Setelah nilai *Avaibility ratio*, *Performance ratio*, dan *Quality ratio*

didapatkan, maka selanjutnya adalah menghitung nilai OEE. Hasil dari nilai OEE disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Nilai OEE

Bulan dan Tahun	<i>Avaibility Rate</i> (%)	<i>Performace Rate</i> (%)	<i>Quality Rate</i> (%)	<i>OEE</i> (%)
Desember 2021	85	97	95	82
Januari 2022	87,5	88	98	77
Februari 2022	81,5	67	98	54
Maret 2022	78,5	60	100	47
Rata-rata	83	78	98	65

Pengukuran Nilai Six Big Losess

Perhitungan six Big Losess berguna untuk mengidentifikasi kerugian seperti kerugian karena kerusakan alat, kerugian persiapan dan penyesuaian, kerugian kerusakan.

Equipment Failure Losses

Untuk menghitung equipment failure losses membutuhkan data downtime dan loading time proses produksi. Berikut hasil perhitungan *Equipment Failure Losses*.

Tabel 7. Hasil Nilai *Equipment Failure Losses*

Bulan dan Tahun	Loading Time (Jam)	Down Time (Jam)	<i>Equipment Failure Losses</i>
Desember 2021	200	30	15
Januari 2022	120	15	1.25
Februari 2022	135	25	18.5
Maret 2022	140	30	21
Rata-rata	148.75	25	13.93

Setup & Adjustment Losess

Setup & Adjustment Losess merupakan kerugian yang terjadi akibat waktu pembebanan mesin yang digunakan untuk mempersiapkan peralatan tetapi belum

memberikan output. Untuk menghitung *set up and adjustment losses* membutuhkan data *set up time* dan *loading time* proses produksi. Berikut hasil perhitungan *Setup & Adjustment Losess*.

Tabel 8. Hasil Nilai *Setup & Adjustment Losess*

Bulan dan Tahun	Loading Time (Jam)	Setup & Adjusment (Jam)	<i>Setup Time</i>
Desember 2021	200	0.5	0.25
Januari 2022	120	0.5	0.41
Februari 2022	135	0.5	0.37
Maret 2022	140	0.5	0.35
Rata-rata	148.75	0.5	0.34

Reduced Speed Losses

Reduced Speed Losses merupakan kerugian terhadap pembebanan mesin sebagai akibat terserapnya waktu karena

penurunan kecepatan *cycle time* maupun *standard time* sebagai dampak dari berbagai hal. Berikut adalah tabel hasil perhitungan *Reduced Speed Losses* mesin mollen genteng bulan Desember-Maret 2022

Tabel 9. Hasil Nilai *Reduced Speed Losses*

Bulan dan Tahun	Operating Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Total Produksi Tanah Liat	Ideal Cycle Time	Reduced Speed Losses %
Desember 2021	170	200	450.000	0.1	-224
Januari 2022	105	120	250.000	0.1	-207
Februari 2022	110	135	200.000	0.1	-147
Maret 2022	110	140	180.000	0.1	-127
Rata-rata	123.7	148.7	270.000	0.1	-176

Idling and Minor Stopages Losses

Idling and minor stopages losses merupakan kerugian yang disebabkan oleh kejadian – kejadian seperti berhentinya mesin sejenak, idle time mesin dan lain sebagainya. Untuk menghitung Losses ini dibutuhkan nilai target dengan pengurangan hasil output yang di kali dengan ideal kecepatan mesin menghasilkan 1 produk.

Defect Losses

Defect Losses mencerminkan seberapa lama waktu yang tersedia pada waktu pembebanan mesin yang terserap untuk menghasilkan produk yang rusak. Perhitungannya dilakukan dengan mengalikan total produk rusak dengan actual cycle time dibagi dengan waktu pembebanan mesin. Berikut hasil perhitungannya.

Tabel 10. Hasil Nilai *Defect Losses*

Bulan dan Tahun	Total Reject	Ideal Cycle Time	Loading Time (Jam)	Defect Losses
Desember 2021	1.000	0.1	200	0.5
Januari 2022	1.200	0.1	120	1
Februari 2022	800	0.1	135	0.6
Maret 2022	800	0.1	140	0.57
Rata-rata	7.25	0.1	148.7	0.66

Rework Losses

Rework Losses merupakan kerugian yang disebabkan oleh adanya produk cacat

atau aktivitas kerja ulang yang menyebabkan kehilangan waktu produksi dan bias menyebabkan kerugian material. Berikut hasil perhitungannya.

Tabel 11. Hasil Nilai *Rework Losses*

Bulan dan Tahun	Loading Time (Jam)	Ideal Cycle Time	Reject and Rework	Defect Losses %
Desember 2021	200	0.1	1500	0.75
Januari 2022	120	0.1	1600	1.3
Februari 2022	135	0.1	1000	0.74
Maret 2022	140	0.1	1000	0.71
Rata-rata	148.7	0.1	1275	0.875

Akumulasi Nilai Six Big Losess

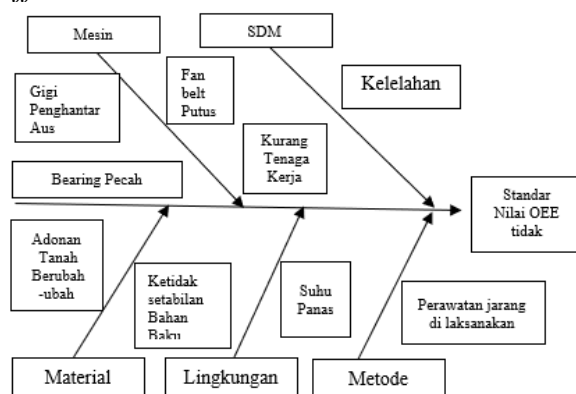
Dari hasil perhitungan losses yang telah dilakukan, kemudian diurutkan dari yang terbesar ke yang paling kecil sehingga diperoleh urutan sebagai berikut:

Tabel 12. Akumulasi Nilai *Six Big Loses*

Jenis Losses	Jam	Presentasi
Equipment Failure Losses	100	72%
Reduced Speed Losses	15	11%
Idling and Minor Stopages	10	7%
Losses		
Rework Losses	8	6%
Defect Losses	4	2%
Set Up and Adjust Losses	2	2%
Total	139	100%

Analisis Diagram Sebab Akibat

Setelah diketahui hasil perhitungan OEE yang terdiri dari tiga faktor yang meliputi analisis perhitungan *Availability Ratio*, *Performance Ratio*, serta *Quality Ratio* didapati bahwa penyebab rendahnya nilai *Overall equipment Effectiveness* karena tidak tercapainya standar nilai ketiga faktor tersebut, kemudian untuk mengetahui akar penyebabnya digunakan diagram sebab akibat. Faktor yang dianalisa dalam *fishbone* diagram adalah manusia, dan mesin, Berikut adalah gambar dari *fishbone* diagram penyebab rendahnya nilai *Overall equipment effectiveness*.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat

Dari gambar 2 di atas, dapat diketahui bahwa terdapat 5 kategori penyebab rendahnya OEE yaitu mesin, SDM, Material, Lingkungan, dan Metode. Pada kategori Mesin yang ada pada Mollen Genteng terdapat beberapa komponen yang berhubungan yaitu bagian Mesin Penggeak, Roda gigi, Roll, Bearing, dan Srew. Kerusakan yang sering terjadi pada mesin mollen genteng adalah di bagian Bering yang menopang Poros as utama yang

menggerakan roda gigi pada srew. Penyebab kerusakan bearing adalah beban yang terlalu berat yang di terima oleh bearing sehingga melebihi batas spesifikasi kerjanya. Sehingga menyebabkan bearing bekerja dengan sangat keras. Kurangnya perawatan dan pelumasan bearing juga yang menyebabkan bering tersebut pecah.

Pada kategori SDM, Sumber daya manusia yang kurang menyebabkan minimnya hasil produksi tanah liat mollenan genteng. Karena untuk sumber daya manusi itu di dapat dari desa tetangga. Dalam sekali produksi terdapat 8 orang yang bekerja.4 orang mengangkat tanah di masukan ke mesin dan 4 orang lagi meyusun tanah yang keluar dari mesin molen. Karena banyaknya tnah liat yang harus di giling sehingga menyebabkan pekerja menjadi kelelahan, hal tersebut yang menyebabkan nilai OEE menjadi menurun.

Material tanah liat di berpindah-pindah lokasi sehingga untuk sifat keuletanya berbeda-beda. Karakteristik tanah liat yang berbeda menyebabkan terhambatnya proses penggilingan tanah liat. Terkadang tanah liat bahan pembuatan genteng bercampur dengan batu kecil dan akar-akar pohon. Saat pengolahan tanah liat sebelum dimolen tidak boleh kekurangan air atau kelebihan air. Jika kelebihan air maka tanah hasil gilingan akan lembek, begitu sebaliknya, Jika tanah liat kurang air maka hasil gilingan akan keras.

Faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness*. Hal ini dikarenakan mesin molen genteng dalam kondisi terbuka, terkadang bagian-bagian molen terkena langsung panas dari matahari atau dari mesin sehingga menyebabkan terjadi beberapa kerusakan kecil. Ketika hujan, maka mesin akan terkena langsung air hujan, sehingga pada beberapa komponen terjadi pengaratan.

Terakhir, Pada metode yang di lakukan dalam perawatan, operator sering mengabaikan perawatan tersebut. Perawatan di lakukan semena-mena tanpa menerapkan jadwal Maintenance dengan baik. Terutama pada bagian bearing poros as, bering jarang di lakukan pelumasan dan sering terkena

cipratan tanah liat pada saat proses penggilingan.

Analisis dan Usulan Perbaikan

Analisis dan usulan perbaikan untuk mengurangi *Six Big Losses* terutama pada *Equipment Failure Losses* dan *Reduced Speed Losses* yaitu Kerusakan pada mesin yang mengakibatkan nilai Equipment Failure Losses tinggi adalah rusaknya komponen mesin pada bagian bantalan yang menghubungkan putaran dari mesin keroda gigi pada srew. Kerusakan bearing ini disebabkan karena kurangnya perawatan pada bearing, jadwal maintenance yang tidak menentu, bearing yang kemasukan kotoran tanah karena terkena cipratan tanah liat dan pembebanan yang melebihi spesifikasi dari bearing. Bearing pada mesin molen geteng menggunakan bearing jenis UCP dengan diameter 55 milimeter. Untuk mengetahui umur bearing ucp ini maka dibutuhkan jadwal peralatan berkala pada bearing. Terutama untuk pelumasan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Maka dapat disimpulkan bahwa dalam pelaksanaan produksi penggilingan tanah liat menggunakan mesin molen genteng sering terjadi kendala karena rusaknya komponen-komponen dari mesin molen tersebut. Kerusakan komponen mesin tersebut diantaranya. Mesin penggerak yang mengalami trobel karena over head dan pompa oli yang tidak bekerja, Bearing pada poros as utama pecah, Roda gigi yang selip.

Kinerja mesin Molen Genteng belum sesuai dengan standar OEE. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan rata – rata nilai Overall Equipment Effectiveness adalah 65%. Hal ini disebabkan karena tidak adanya nilai yang mencapai standar untuk 3 komponen perhitungan nilai OEE. pada kinerja mesin oven selama 3 bulan rata-rata nilai Availability Rate 83%, Performance Rate 78% , dan Quality Rate 98 %. Meskipun nilai tersebut hampir mencapai target.

Yang menjadi 2 Losses terbesar Penyebabkan turunnya kinerja mesin

sehingga nilai OEE tidak mencapai standar adalah Equipment Failure Losses dengan nilai 72%. Penyebab tingginya nilai Equipment Failure Losses adalah rusaknya komponen mesin pada bagian bearing poros as utama. Rusaknya bearing pada poros as utama dikarenakan kurang perawatannya bearing dan bearing sering kemasukan cipratan tanah saat penggilingan tanah liat.

REFERENSI

- [1] E. Pujiyanto, C. Nur Rosyidi, M. Hamka Ibrahim, and A. Budiaji, “Meningkatkan Kualitas Genteng Hasil Produksi IKM Kebakkramat Karanganyar untuk Memenuhi SNI 03-2095-1998,” *J. Pengabd. Masy. Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–31, 2022, doi: 10.52436/1.jpmi.415.
- [2] L. Padang and R. A. Haloho, “Analisa Hubungan Massa Input Tanah Terhadap Putaran Screw Press Pada Mesin pencetak Batu Bata Kapasitas 500 Buah/Jam,” *J. Teknol. Mesin UDA*, vol. 2, no. 1, pp. 105–109, 2021.
- [3] Y. Sinambela, “Analisis Perawatan Mesin Cetak Offset Heidelberg dengan Metode Total Productive Maintenance,” *J. Optimalisasi*, vol. 6, no. 2, pp. 156–164, 2020.
- [4] H. Herwindo, A. Rahman, and R. Yuniarti, “Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Efektivitas Mesin Carding (Studi Kasus: PT. XYZ),” *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 5, p. 131039, 2014.
- [5] A. Jiwantoro, B. D. Argo, and W. A. Nugroho, “Analisis Efektivitas Mesin Penggiling Tebu dengan Penerapan Total Productive Maintenance,” *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 1, no. 2, pp. 18–28, 2013, [Online]. Available: <https://www.jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/112>.
- [6] A. Rahayu, “Evaluasi Efektivitas Mesin Kiln dengan Penerapan Total Productive Maintenance pada Pabrik

- II/III PT Semen Padang,” *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 454–485, 2014, doi: 10.25077/josi.v13.n1.p454-485.2014.
- [7] N. Hairiyah, R. Rizki, and R. A. Wijaya, “Analisis Total Productive Maintenance (TPM) Pada Stasiun Kernel Crushing Plant (KCP) Di Pt. X,” *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 23, no. 1, pp. 103–110, 2019, doi: 10.25077/jtpa.23.1.103-110.2019.
- [8] S. Sariyusda, F. Fakhriza, and J. Putra, “Analisa efektivitas produksi pada unit urea i dengan menggunakan metode total productive maintenance (TPM) di PT. Pupuk Iskandar Muda,” *J. Polimesin*, vol. 14, no. 1, pp. 37–43, 2016.
- [9] A. Ramandha, D. Kusmindari, and S. Hardini, “Pelaksanaan Total Productive Maintenance Terhadap Kinerja Bucket Wheel Excavator Melalui Cause Effect Diagram (Studi Kasus pada PT Bukit Asam, Tbk),” in *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)*, 2020, vol. 2, no. 1, pp. 340–354.
- [10] A. Wahid and R. Agung, “Perhitungantotal Produktifitas Maintenance (TPM) pada Mesin Bobin dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. XY,” *JKIE (Journal Knowl. Ind. Eng.)*, vol. 3, no. 3, 2016.
- [11] A. K. Wafa and B. Purwanggono, “Perhitungan OEE (Overall Equipment Effectiveness) Pada Mesin Komuri 2 Lithrone S40 dan Heidelberg 4we Dalam Rangka Penerapan Total Productive Maintenance (TPM),” *Ind. Eng. Online J.*, vol. 6, no. 2, 2017.
- [12] A. Wahid, “Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan),” *J. Teknol. Dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2020, doi: 10.36040/jtmi.v6i1.2624.
- [13] A. Mutaqiem, D. Soediantono, and S. Staf Dan Komando Angkatan Laut, “Literature Review of Total Productive Maintenance (TPM) and Recommendations for Application in the Defense Industries,” *J. Ind. Eng. Manag. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 2722–8878, 2022, [Online]. Available: <http://www.jiemar.org>.
- [14] P. Puvanasvaran, Y. S. Teoh, and T. Ito, “Novel availability and performance ratio for internal transportation and manufacturing processes in job shop company,” *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–17, 2020.
- [15] D. Alvira, Y. Helianty, and H. Prasetyo, “Usulan Peningkatanoverall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesintapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses,” *Reka Integr.*, vol. 3, no. 3, 2015.
- [16] S. Priyono, M. Machfud, and A. Maulana, “Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Pabrik Gula Rafinasi di Indonesia (Studi Kasus: PT. XYZ),” *J. Apl. Bisnis dan Manaj.*, vol. 5, no. 2, pp. 265–277, 2019, doi: 10.17358/jabm.5.2.265.
- [17] H. Ariyah, “Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus : PT . Lutvindo Wijaya Perkasa),” *J. Teknol. Dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–77, 2022.
- [18] J. Hardono, “Analisa Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin CNC Milling,” *J. Tek.*, vol. 9, no. 2, pp. 105–115, 2020, doi: 10.31000/jt.v9i2.3689.
- [19] R. A. Kameiswara, A. B. Sulistiyo, and Wawan Gunawan, “Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Mengurangi Six Big Losses Pada Cooling Pump Blower Plant PT. Pabrik Baja Terpadu,” *J. InTent*, vol. 1, no. 1, pp. 67–78, 2018.
- [20] M. M. Firmansyah and D. P. Aries

Susanty, “Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry),” *Ind. Eng. Online J.*, vol. 4, no. 4, pp. 343–354, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/9876>.