

ANALISIS KINERJA MESIN AMG CNC PLATE CUTTING MENGGUNAKAN METODE OEE (*OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*)

Dwika Dafa Ashari^{1*}, Viktor Naubnome¹, Najmudin Fauji¹

¹ Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kab. Karawang, Jawa Barat

* Email: Dwikadafa4@gmail.com

ABSTRACT

In the industrial world, technology is an important thing that can help improve the quality of the industry. Every company that uses technology requires an adequate maintenance system for tools and machines. The purpose of maintenance is to prevent unexpected machine breakdowns that can result in the production process stopping, endangering worker safety, and increasing machine repair costs. Therefore, one method to determine the effectiveness of a cutting machine is Overall Equipment Effectiveness (OEE). As a result, by applying the OEE method to the performance analysis of the AMG CNC plate cutting machine, we can find out the 91% availability value, 96% performance efficiency, and product quality level. 99%, the measurement results of the AMG CNC plate cutting machine in January 2021 using the OEE method of 86% which has passed the OEE world standard value of 85%. the value of the six big losses obtained is the breakdown loss value of 1.8%, the setup and adjustment value of 10%, the idle and minor stoppage values of 3%, the value of reduce speed losses of 5.3%, the value of the defective shrinkage process of 1.1%, the value of reduction in yield loss by 0.06%

Keywords: Analysis, maintenance, OEE, CNC

PENDAHULUAN

Pada setiap industri di dunia teknologi merupakan sesuatu yang dapat membuat kualitas yang baik pada produk dan lebih diutamakan lagi jika dapat terus ditingkatkan. Teknologi yang dimaksud adalah berupa sebuah alat atau fasilitas baik pada mesin atau alat pendukung lainnya. Agar teknologi itu dapat menghasilkan kualitas yang baik dan bekerja sesuai fungsinya maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat memelihara alat dan mesin tersebut [1].

Sistem yang diterapkan agar perawatan dapat dijadwalkan sesuai kerusakan yang harus diprioritaskan. Perawatan tersebut bertujuan untuk mempertahankan suatu barang agar tetap dalam keadaan operasional yang efektif selain itu juga dapat mengurangi terjadinya kegagalan dalam proses produksi sehingga hal itu dapat menjadi kerugian besar bagi perusahaan [2]. Selain itu, saat ini perbaikan pada sistem manufaktur merupakan salah satu cara perbaikan yang dilakukan dengan intensif agar dapat merespon perubahan pasar dengan cepat [3].

Perusahaan yang bergerak pada bidang industri dan konstruksi salah satunya adalah anak perusahaan dari PT. XYZ. Pada saat ini perusahaan tersebut sedang mengembangkan pabrik fabrikasi baja terbarunya di Majalengka dengan kapasitas 60.000 ton pertahun. Kapasitas yang cukup besar tersebut menjadikan perusahaan fabrikasi baja Majalengka sebagai salah satu pabrik terbesar dan ternama yang bergerak dibidang konstruksi.

Sebuah mesin harus bisa bekerja secara efektif sesuai dengan fungsi saat berjalannya proses produksi selama waktu yang ditentukan tanpa mengalami trouble ataupun eror agar dapat menghasilkan produksi yang

layak atau diatas standar [4]. Saat berjalannya proses produksi segala hal permasalahan dapat terjadi kapan saja khususnya pada mesin yang mengalami kerusakan bahkan error sehingga dapat menghambat laju produksi. Seperti salah satu mesin yang sering digunakan pada saat proses produksi di PT XYZ yaitu mesin AMG CNC plate cutting. Mesin ini bekerja dengan cara menyemprotkan gas invert dengan tekanan yang tinggi dari nozzle. Setelah itu sebagian gas yang telah digunakan tadi berubah menjadi plasma panas yang dapat memotong dengan cara mencairkan logam [5]. Maka dari itu mesin ini sangat penting untuk diberi perawatan agar tetap beroperasi. Pada kasus tersebut akan digunakan sebuah metode untuk mengetahui efektivitas dari mesin cutting. Selain itu, pengukuran yang dilakukan terhadap *performance* dapat dikaitkan dengan *availability* pada proses produktivitas dan kualitas metode tersebut adalah metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Berdasarkan penelitian sebelumnya dari Jannah dkk. telah disebutkan bahwa metode OEE dapat meningkatkan efektivitas mesin, sehingga hal tersebut akan menaikkan juga hasil produksinya [6]. Selain itu penelitian dari Zulfathri dkk. juga menyebutkan bahwa selain untuk mengetahui efektivitas suatu mesin, metode OEE juga dapat mengetahui kerugian-kerugian yang dapat mempengaruhi faktor rendahnya efektivitas dari mesin [7]. Dalam penelitian Tammya yang menggunakan metode analisis OEE pada mesin debunker menggunakan data periode januari 2021 s/d September 2021 berhasil memperoleh rata-rata dari nilai *availability rate* 101,9% nilai *performance*

rate sebesar 69,11% nilai *quality rate* sebesar 85,82% dan nilai OEE nya sebesar 60,42% dimana dari data tersebut hanya *availability* dan *quality rare* yang memenuhi standar karena di atas 85% [8] dan pada penelitian Cahyono dkk. juga mengalisis mesin debarker dengan metode OEE. Namun, hasilnya banyak faktor yang mempengaruhi OEE masih di bawah *word class standard* yaitu sebesar 85% [9].

METODOLOGI PENELITIAN

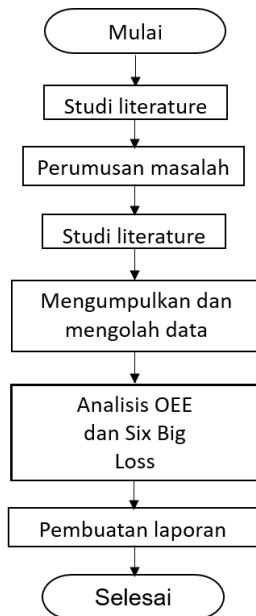
Mesin yang sedang dianalisis adalah mesin *AMG CNC plate cutting*, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin *AMG CNC plate cutting*

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian ditunjukkan pada diagram alir Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Agar dapat mengidentifikasi kerusakan mesin *AMG CNC plate cutting* melalui hasil produk maka diperlukan metode sebagai berikut:

OEE (Overall Equipment Effectiveness)

OEE (Overall Equipment Effectiveness) merupakan produk dari kegiatan operasi dengan *six big losses* pada mesin/peralatan. *OEE* juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin atau peralatan. Dengan menghitung *OEE*, maka dapat diketahui 3 komponen penting yang

mempengaruhi efektivitas mesin yaitu *availability* (*A*), *performance efficiency* (*PE*), dan *rate of quality product* (*ROQP*). Secara matematis, rumus *OEE* (*Overall Equipment Effectiveness*) dengan menggunakan Persamaan (1).

$$OEE (\%) = A \times PE \times ROQP \tag{1}$$

Nilai *OEE* dapat diketahui dengan menghitung nilai masing-masing dari komponen mesin tersebut [10]. Salah satunya yaitu nilai dari *availability*, dimana nilai tersebut merupakan sebuah waktu berjangka yang tersedia untuk bisa mengoperasikan mesin. Selain itu, *availability* juga dapat mempertimbangkan beberapa penyebab yang dapat menghentikan proses produksi yang telah direncanakan, sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (2).

$$A = \frac{Operation\ time}{Loading\ time} \times 100\% \tag{2}$$

Dimana :

$$Operation\ Time = loading\ time - downtime$$

Keterangan: *Loading time* adalah waktu mesin yang tersedia per hari. *Downtime* adalah waktu proses yang digunakan mesin saat perbaikan.

Performance Efficiency

Performance Efficiency adalah mempertimbangkan beberapa factor yang dapat menyebabkan proses produksi tidak maksimal seperti yang seharusnya saat dioperasikan. Mempertimbangkan faktor yang menyebabkan proses produksi tidak sesuai dengan kecepatan maksimum yang seharusnya ketika dioperasikan. Contohnya adalah pada saat kerja operator yang kurang efisien dalam menggunakan mesin. Adapun persamaannya sebagai berikut (3):

$$PE = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Processed\ Amount}{Operating\ Time} \times 100\% \tag{3}$$

Keterangan:

Ideal cycle time adalah waktu yang ideal untuk menghasilkan sebuah produk. *Processed amount* adalah kuantitas produk yang dihasilkan per hari. *Operating time* adalah waktu saat mesin beroperasi. *Rate Of Quality Product* adalah perbandingan antara produk yang baik dengan jumlah total produksi mesin. Dengan mengurangi jumlah produk yang cacat maka produk yang baik dapat dihasilkan dalam bentuk persentase. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut (4):

$$ROQP = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} \times 100\% \tag{4}$$

Keterangan:

Defect amount adalah jumlah produk cacat yang dihasilkan per hari.

Setiap faktor OEE dari masing-masing perusahaan memiliki standar yang berbeda-beda. Pada Tabel 1 Merupakan sebuah standar pada masing-masing variabel [11]. Standar OEE dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai standar OEE [6]

Faktor OEE	Standar Dunia
Availability	90%
Performance	95%
Quality	99%
OEE	85%

Analisis OEE menyoroti 6 kerugian utama (*six big losses*) yang menyebabkan terjadinya peralatan produksi tidak beroperasi secara normal, sehingga menjadikan kerugian efisiensi saat proses manufaktur [12].

Six Big Losses

Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menyebabkan kerugian perusahaan seringkali disebabkan oleh penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efektif dan efisien [13]. Terdapat 6 faktor dari yang disebut sebagai enam kerugian besar (*Six Big Losses*) yaitu faktor kerugian dalam peralatan rusak (*equipment failure losses*), kerugian dalam pemasangan dan saat mengaturnya (*setup and adjustment losses*), kerugian saat mesin beroperasi dan berhenti sesaat (*idle and minor stoppages losses*), kerugian saat penurunan kecepatan beroperasi (*reduce speed losses*), kerugian produk yang cacat (*defect in proses*), dan kerugian saat awal produksi (*reduce yield losses*) [14].

Breakdown Losses

Breakdown loss yaitu kerusakan mesin atau peralatan yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan. Tentu saja hal ini akan menyebabkan kerugian, karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan *output*. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$BL = \frac{\text{Equipment Failure time}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

Equipment failure time adalah jumlah *failure & repair* yang dihasilkan sebulan.

Setup and Adjustment Losses

Setup and adjustment losses yaitu kerugian saat memasang dan menyetting. Kerugian ini akan merambat pada semua waktu set up termasuk penyesuaian. Selain itu, akan berdampak juga pada waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan cadangan pada satu jenis produk ke produk berikutnya. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$SAL = \frac{\text{Total setup&adjustment time}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

Total setup and adjustment losses adalah jumlah *set up & adjustment* yang dihasilkan sebulan.

Idle and Minor Stoppage Losses

Idle and minor stoppage adalah kerugian yang disebabkan oleh perbaikan kecil yang memerlukan waktu sebentar. Contoh saat produk macet atau tersangkut maka operator hanya perlu menyingkirkan halangan atau merapkannya agar berjalan Kembali. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$IMSL = \frac{(\text{Jumlah target} - \text{jumlah produksi}) \times \text{Ideal time}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (7)$$

Reduced Speed Losses

Reduced speed losses adalah kerugian yang disebabkan oleh mesin yang tidak dioperasikan pada kecepatan idealnya.. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$RSL = \frac{(\text{Actual time} - \text{Ideal time}) \times \text{produk yang diproses}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (8)$$

Process Defect Losses

Process Defect Losses adalah produk yang dihasilkan memiliki kualitas jelek atau rusak sehingga hal tersebut dapat membuat kerugian material, mengurangi kuantitas produksi, limbah dari produksi perusahaan meningkat dan peningkatan biaya untuk mendaur ulang produk. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$PDL = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Total proses Defect}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (9)$$

Reduce Yield Losses

Reduced Yeild Losses adalah kerugian yang terjadi saat awal produksi sampai kondisi yang stabil. Sehingga dari suatu keadaan mengakibatkan hasil produksi kualitasnya berada di bawah standar. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$RYL = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Total reduce yield}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (10)$$

Keterangan:

Total reduce yield adalah jumlah cacat awal produksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengumpulan Data Mesin AMG CNC

Menganalisis dan mengetahui kinerja mesin *AMG CNC plate cutting* dibutuhkan beberapa data. Karena terdapat kurangnya beberapa data yang dibutuhkan untuk perhitungan, maka beberapa data yang kurang tersebut menggunakan data asumsi tetapi merujuk pada data asli yang didapatkan melalui observasi. Berikut data yang diperoleh selama 1 bulan (Januari) dalam skala per minggu. Tabel 2 adalah data dari mesin *AMG CNC plate cutting* perhari nya dalam jangka waktu 4 minggu serta 5 hari kerja.

Tabel 2. Data mesin AMG CNC *plate cutting* perhari

Minggu	Jumlah Hari Kerja	Loading Time (Menit)	Downtime (Menit)	Operation Time (Menit)	Target Produksi (Unit)	Failure & Repair (Menit)	Setup & Adjustment (Menit)
1	5	450	40	410	1230	20	30
2	5	450	40	410	1230	20	30
3	5	450	40	410	1230	20	30
4	5	450	40	410	1230	20	30

Tabel 3 merupakan data mesin AMG CNC *plate cutting* perhari sehingga dapat diketahui waktu dari loading time, downtime, operation time, failure

& repair, setup & adjustment, serta unit dari target produksi.

Tabel 3. Data mesin AMG CNC *plate cutting* perhari

Minggu	Loading Time (Menit)	Downtime (Menit)	Operation Time (Menit)	Target Produksi (Unit)	Failure & Repair (Menit)	Setup & Adjustment (Menit)
1	2.250	200	2.050	6.150	40	150
2	2.250	200	2.050	6.150	40	150
3	2.250	200	2.050	6.150	40	150
4	2.250	200	2.050	6.150	40	150

Adapun Tabel 4 merupakan data dari jumlah yang diproduksi oleh mesin AMG CNC *plate cutting*

termasuk waktu dari siklus ideal dan waktu aktualnya. Dapat dilihat secara jelas pada Tabel 4.

Tabel 4. Data jumlah produk mesin AMG CNC *plate cutting* (termasuk *ideal cycle time* dan *actual time*)

Jumlah Produksi Perminggu (Unit)	Rata-Rata Produksi Perhari (Unit)	Produk NG Perminggu (Unit)	Rata-Rata Produk NG Perhari (Unit)	<i>Ideal Cycle Time</i> (Mnt/Unit)	<i>Actual Cycle Time</i> (Mnt/Unit)
1	5	450	40	410	1230
2	5	450	40	410	1230
3	5	450	40	410	1230
4	5	450	40	410	1230

Keterangan:

Perhitungan *Operation Time*:

Loading Time – *Downtime* = *Operation Time*

450 menit – 40 menit = 410 menit

Perhitungan *Ideal Cycle Time*:

1 produk = 25 detik

1 menit = 60 detik

Jumlah produk yang dihasilkan per menit

$$= \frac{60 \text{ detik}}{20 \text{ detik}} = 3 \text{ produk}$$

Ideal Cycle Time:

$$= \frac{1 \text{ Menit}}{3 \text{ produk}} = 0,33 \text{ menit/unit}$$

Perhitungan jumlah target:

$$= \frac{\text{Operational Time}}{\text{Ideal Cycle Time}} = \frac{410 \text{ menit}}{0,33 \text{ menit/unit}} = 1.230 \text{ plate}$$

Perhitungan *Actual Cycle Time* diperoleh dari data *Operational Time* perhari pada Tabel 2 dan *Output Proses* perhari pada Tabel 4.

Minggu ke-1

$$= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Output process}} = \frac{410 \text{ menit}}{1180 \text{ unit}} = 0,35 \text{ menit/unit}$$

Minggu ke-2

$$= \frac{\text{Operational Time}}{\text{Output Process}} = \frac{410 \text{ menit}}{1130 \text{ unit}} = 0,36 \text{ menit/unit}$$

Minggu ke-3

$$= \frac{\text{Operational Time}}{\text{Output Process}} = \frac{410 \text{ menit}}{1210} = 0,34 \text{ menit/unit}$$

Minggu ke-4

$$= \frac{\text{Operational Time}}{\text{Output process}} = \frac{410 \text{ menit}}{1235} = 0,33 \text{ menit/unit}$$

Perhitungan OEE dan Six Big Losses

OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

Dengan data yang sudah didapatkan pada Tabel 2. Tabel 3 dan Tabel 4 maka dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus yang sudah disebutkan Sebagai contoh perhitungan yang dilakukan hanya minggu ke-1. Untuk minggu ke-2, 3, dan 4 perhitungan rumus yang sama dengan data yang sesuai, sehingga memasukan nilai sebagai berikut:

Perhitungan *Availability (A)*:

$$A = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$A = \frac{410 \text{ menit}}{450 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$A = 0,91 \times 100\% = 91\%$$

Perhitungan *Performance Efficiency* (PE):

$$PE = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Processed Amount}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$$

$$PE = \frac{0,33 \text{ menit} \times 1.180 \text{ unit}}{410 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$PE = \frac{389,4 \text{ menit}}{410 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$PE = 0,95 \times 100\% = 95\%$$

Perhitungan *Rate Of Quality Product* (ROQP):

$$ROQP = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

$$ROQP = \frac{1.164 \text{ unit}}{1.180 \text{ unit}} \times 100\%$$

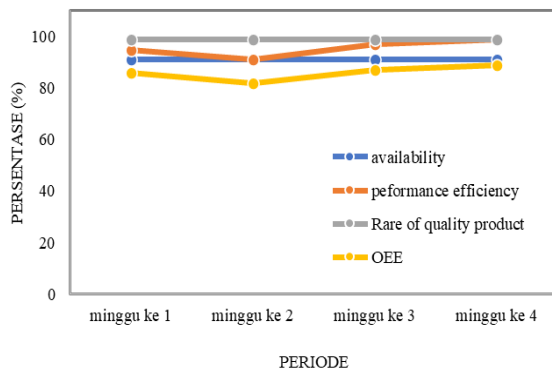
$$ROQP = 0,99 \times 100\% = 99\%$$

Pada Tabel.5 memperlihatkan hasil perhitungan nilai *avaibility*, *performance efficiency*, *rate of quality* dan OEE dari minggu ke 1 sampai minggu ke 4.

Tabel 5. Hasil perhitung nilai OEE

Minggu	Avaibility (%)	Performance Efficiency (%)	Rate Of Quality Product (%)	OEE (%)
1	91%	95%	99%	86%
2	91%	91%	99%	82%
3	91%	97%	99%	87%
4	91%	99%	99%	89%
Rata-rata	91%	96%	99%	86%

Gambar 3 merupakan grafik dari hasil perhitungan dari analisis OEE. Hasil analisis perhitungan nilai OEE ini disajikan pada pembahasan.



Gambar 3. Grafik hasil perhitungan OEE

Six Big Losses

Dengan data yang sudah didapatkan pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4, dimana data tersebut diperoleh saat wawancara pada operator mesin serta memantau langsung proses produksi yang terjadi secara berkala maka dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan pada rumus yang sudah disebutkan seperti berikut:

Breakdown Losses

$$BL = \frac{\text{Equipment Failure Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$BL = \frac{160 \text{ menit}}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$BL = 0,018 \times 100\% = 1,8\%$$

Set up and Adjustment Losses

$$SAL = \frac{\text{Set up and Adjustment Losses}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$SAL = \frac{900 \text{ menit}}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$SAL = 0,1 \times 100\% = 10\%$$

Idle and Minor Stoppage Losses

$$IMSL = \frac{(\text{jumlah target} - \text{jumlah produksi}) \times \text{ideal time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$IMSL = \frac{(24.600 - 23.775) \times 0,33 \text{ menit}}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$IMSL = \frac{272,25}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$IMSL = 0,030 \times 100\% = 3\%$$

Reduce Speed Losses

$$RSL = \frac{(\text{Actual time} - \text{Ideal time}) \times \text{Total produksi}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$RSL = \frac{(0,35 - 0,33) \times 23.775 \text{ unit}}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$RSL = \frac{475,5}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$RSL = 0,053 \times 100\% = 5,3\%$$

Process Defect Losses

$$PDL = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Total defect}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$PDL = \frac{0,33 \text{ menit} \times 301 \text{ unit}}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$PDL = \frac{99,3}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$PDL = 0,011 \times 100\% = 1,1\%$$

Reduce Yield Losses

$$RYL = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Total reduce yield}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$RYL = \frac{0,33 \text{ menit} \times 16 \text{ unit}}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$RYL = \frac{0,0006}{9000 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$RYL = 0,006 \times 100\% = 0,06\%$$

Hasil perhitungan nilai *six big losses* ini akan disajikan pada pembahasan.

Pembahasan

Analisis Metode OEE

Pada penelitian ini berdasarkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* pada Tabel 3. maka didapatkan nilai rata-rata untuk

availability, *performance efficiency* dan *rate of quality product* adalah sebesar 91%, 96% dan 99%. Oleh karena itu, untuk mendapatkan nilai OEE pada bulan Januari 2021 adalah sebesar 86% dapat dilihat pada rumus mengenai perhitungan OEE. Hasil dari nilai rata-rata selama 1 bulan tersebut sudah melewati nilai standar dunia yang dapat dilihat pada Tabel 1. Namun pada minggu ke-2 hasil nilai OEE di bawah standar dunia dilihat dari nilai *performance efficiency* mengalami penurunan sebesar 91% dikarenakan kecepatan mesin menurun yang mengakibatkan proses produksi tidak dapat maksimal dan membutuhkan waktu agar dapat melakukan penyesuaian kecepatan pada saat mesin beroperasi kembali.

Analisis Six Big Losses

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada mesin AMG CNC plate cutting, nilai *six big losses* yang didapatkan adalah nilai *breakdown losses* sebesar 1,8%, nilai *set up and adjustment* sebesar 10%, nilai *idle and minor stoppage* sebesar 3%, nilai *reduce speed losses* sebesar 5,3%, nilai *process defect losses* sebesar 1,1%, nilai *reduce yield losses* sebesar 0,06%. Sehingga dari perhitungan tersebut didapatkan bahwa faktor yang memiliki pengaruh terbesar adalah *set up and adjustment* dengan nilai sebesar 10% dan *reduce speed losses* sebesar 5,3%. Faktor yang menyebabkan nilai dari *set up and adjustment* dan *reduce speed losses* tinggi adalah faktor manusia yaitu operator membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan perbaikan dan penyetelan mesin serta kurang fokusnya operator dalam melakukan *set up*, dan faktor metode yaitu penjadwalan pada prosuder *maintenance* belum bisa dijalankan secara efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dengan menerapkan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) untuk analisis kinerja mesin AMG CNC plate cutting dapat mengetahui nilai untuk *availability* sebesar 91%, *performance efficiency* sebesar 96%, dan *rate of quality product* sebesar 99%, hasil pengukuran dari mesin AMG CNC plate cutting pada bulan Januari 2021 menggunakan metode OEE sebesar 86% yang sudah melewati nilai dari standar dunia OEE yaitu sebesar 85%. nilai *six big losses* yang didapat yaitu nilai *breakdown losses* sebesar 1,8%, nilai *set up and adjustment* sebesar 10%, nilai *idle and minor stoppage* sebesar 3%, nilai *reduce speed losses* sebesar 5,3%, nilai *process defect losses* sebesar 1,1%, nilai *reduce yield losses* sebesar 0,06%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M, I, Ramadhan, J, Sumarjo. F, C, Suci dan D, T, Santoso. 2021. Analisa kerusakan pada mesin AHU menggunakan metode Failure method and effect analysis. *ROTOR*. Vol. 14 (2) pp. 49-53.
- [2] M, I, Rifky. A, Riyanto. 2019. Analisis Efektivitas Mesin-Mesin Pembuatan Produk ASSP Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Dan Fault Tree Analysis Di PT. XYZ. *Inaque*. Vol. 7 (2) pp. 31-39.
- [3] Rahmad. Pratikto. S, Wahyudi. 2012. Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus Di Pabrik Gula PT. "Y". *Jurnal Rekayasa Mesin*. Vol. 3 (3) pp. 431-437.
- [4] H, Suliantoto. N, Susanto. H, Prastawa. I, Sihombing. Anita. 2017. Penerapan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Mengukur Efektivitas Mesin Reng. *J@ati Undip: Jurnal Teknik Industri*. Vol. 12 (2) pp.105-118.
- [5] I, N, Gusniar. A, Triawan. 2021. Analisis Maintenance Pada Mesin AMG CNC Plate Cutting Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*. Vol. 2 (8) pp. 1376-1385.
- [6] R, M, Jannah. Supriyadi. A, Nalhadi. 2017. Analisis Efektivitas Pada Mesin Centrifugal Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Seminar Nasional Riset Terapan*. pp. 70-75.
- [7] M, M, Zulfatri. J, Alhilman. F, T, Atmaji. 2020. Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Overall Resource Effectiveness (ORE) Pada Mesin PLI250 Di PT. XYZ. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*. Vol. 7 (2) pp. 123-131.
- [8] E, Tammya. D, Herwanto. 2021. Analisis Efektivitas Mesin Mesin Debarker Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. XYZ Kuningan, Jawa Barat. *SITEKIN Jurnal Sains Teknologi dan Industri*. Vol. 19 (1) pp. 20-27.
- [9] S, D, Cahyono. F, Handoko. N, Budiharti. 2020. Penerapan Efektivitas Mesin Debarker Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (Studi Pada PT. Tri Tunggal Laksana Unit Blitar). *Jurnal teknologi dan manajemen industri*. Vol. 6 (2) pp. 12-17.
- [10] N, E, Triana. U, Amrina. 2019. Menghitung efektivitas mesin laser menggunakan metode OEE. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem Teknik Industri (PASTI)*. Vol. 13 (2) pp. 212-222.
- [11] A, Sutoni. W, Setyawan. T, Munandar. 2018. Total Productive Maintenance (TPM). Analysis On Lathe Machines Using The Overall Equipment Effectiveness Method And Six Big Losses. *ICCOMSET*. p. 1179012089.
- [12] D, Alvira. Y, Herlianty. H, Prasetyo. 2015. Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. Vol. 3 (3) pp. 240 – 251.
- [13] I, Rizkia. H, Adiarto. Y, Yuniati. 2015. Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dalam Mengukur Kinerja Mesin Produksi Winding Nt-880n Untuk Meminimasi Six Big Losses. *Jurnal*

- Online Institut Teknologi Nasional*. Vol. 3 (4) pp. 273-284.
- [14] Saiful. A, Rapi. O, Novawanda. 2014. Pengukuran Mesin Defekator I Dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Studi

Kasus Pada PT. Perkebunan SY). *JEMIS*. Volume 2(2). pp. 5-11.