

IMPLEMENTASI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK MENINGKATKAN KINERJA MESIN PRODUKSI SWING ARM MOTOR MENGGUNAKAN METODE KAIZEN 5S DI PT. GEMA AIR MASINDO

Zaki Maulana

¹ Program Studi Teknik Industri, Universitas Esa Unggul, Jakarta Barat

² Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Esa Unggul, Jakarta Barat

Jalan Arjuna Utara No.9, Jakarta Barat

dicky.gumilang@esaunggul.ac.id

Abstrak

PT. Gema Air Masindo merupakan perusahaan manufaktur di bidang otomotif yang membuat *sparepart swing arm*. Mesin yang beroperasi secara terus menerus harus dapat memenuhi target yang telah ditentukan oleh perusahaan dengan tingkat efektivitas yang tinggi, oleh sebab itu diperlukan pemeliharaan dan penanganan mesin yang tepat untuk meningkatkan kinerja mesin. Permasalahan yang terjadi pada PT. Gema Air Masindo yaitu setelah dilakukan pengukuran nilai OEE didapatkan hasil sebesar 72,32% pada periode bulan November dan Desember 2020. Perusahaan kelas dunia memiliki nilai OEE di atas 85%. Dari analisa *six big losses* diketahui nilai *breakdown losses* 0.35%, nilai *setup losses* 5.29%, nilai *reduce speed* 76.69%, nilai *idle & stoppage minor* 0.77%, nilai *defect* 0.25% dan nilai *reduce yield* 0.16%. Untuk mengetahui masalah dan tahapan usulan perbaikan, dilakukan penetapan prioritas perbaikan dan pembuatan diagram *fishbone* untuk mengetahui akar masalah. Untuk meningkatkan produktivitas maka dilakukan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. OEE adalah metode sistematis untuk melakukan pengukuran tingkat efektivitas proses suatu mesin atau peralatan. Secara umum, nilai OEE dipengaruhi oleh faktor dominan yang menyebabkan rendahnya kinerja suatu mesin atau peralatan yang biasanya disebut dengan *Six big losses*. Setelah menganalisa penyebabnya selanjutnya disusun usulan perbaikan dengan pendekatan metode *kaizen 5s*.

Kata kunci: OEE, Six big losses, Kaizen 5S

Abstract

PT. Gema Air Masindo is a manufacturing company in the automotive sector that manufactures swing arm spare parts. Machines that operate continuously must be able to meet the objectives set by the company with a high production target. Therefore, appropriate maintenance and handling of machines are needed to improve equipments performance. The OEE value at PT. Gema Air Masindo during the November and December 2020 period is 72.32%. The OEE for the world class company is 85 % or above. Hence, the company is considered below world class standard since the OEE is under 85%. From the analysis of the six major losses, it is known that the breakdown losses value is 0.35%, the setup losses value is 5.29%, the speed reduction value is 76.69%, the idle and stoppage minor value is 0.77%, the defect value is 0.25% and the result is 0.16% reduction value. This research proposes the priority for repair and develops a fishbone diagram to find out the root cause of the problem and phases for improvement. In order to increase productivity, the measurement of Overall Equipment Effectiveness (OEE) is carried out. OEE is a systematic method for measuring the effectiveness of a machine or equipment. In general, the value of the OEE is built by the dominant factor that causes the under performance of a machine or equipment which is usually called the Six Big Losses. After analyzing the cause, it is also carried out to improve improvements with the kaizen 5s method approach

Keywords: OEE, Six big losses, Kaizen 5S

Pendahuluan

Perkembangan industri pada era saat ini harus mampu bersaing dengan perusahaan lainnya, manajemen perusahaan perlu mengadakan penyesuaian untuk mengikuti perkembangan dan melakukan perbaikan berkesinambungan, untuk menjaga kualitas serta produktifitas secara efektif dan efisien.

Faktor mesin merupakan hal yang sangat vital dalam dunia industri manufaktur, ada beberapa hal

yang harus diperhatikan pada saat menggunakan mesin agar dapat berjalan dengan maksimal dan sesuai kebutuhan. Permasalahan yang dihadapi perusahaan dalam proses pembuatan produk ada beberapa produk cacat yang dihasilkan yang disebabkan faktor mesin tidak optimal, faktor manusia dan factor lain yang tidak terduga.

PT. Gema Air Masindo atau lebih dikenal dengan *Bpro Racing* perusahaan tersebut bergerak di bidang *sparepart* motor, dalam hal ini perusahaan

sering mengalami pemborosan material, kurang menerapkan SOP dan kurangnya perawatan pada mesin.

Permasalahan yang sering terjadi pada perusahaan yaitu pada *performance ratio* hal ini disebabkan umur mesin yang *discontinue* (melewati batas wajar pemakaian) sehingga performa mesin tidak optimal. Masalah lain yang terjadi meliputi waktu setup berlebih, waktu operasi tidak optimal dan *reduce speed* yang menyebabkan efektifitas mesin menurun.

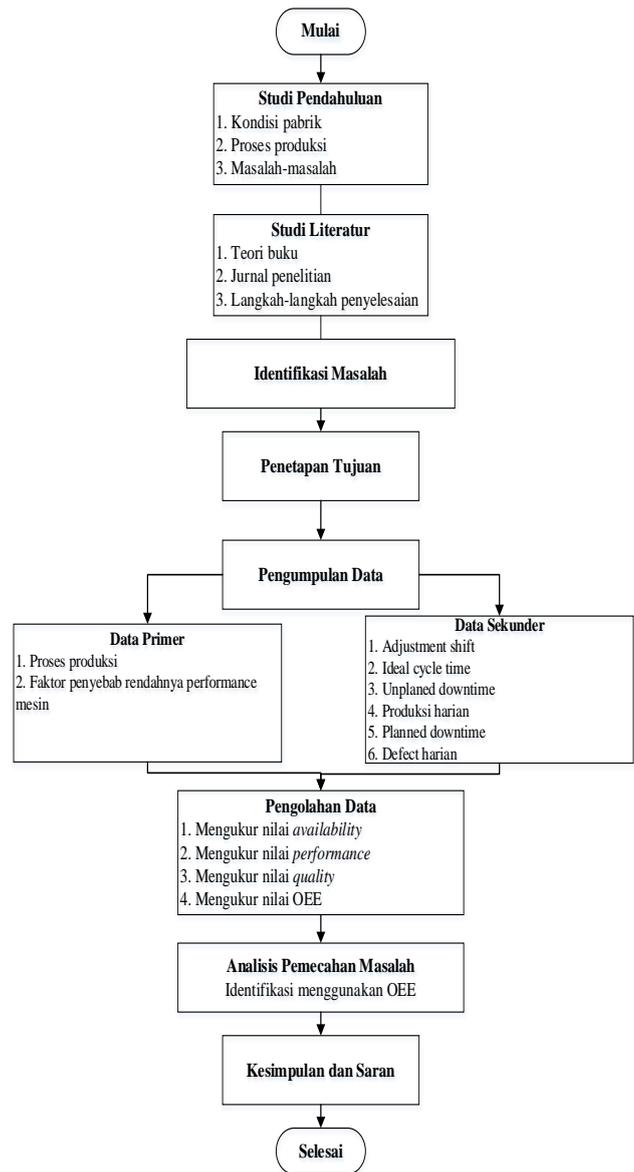
Suatu tindakan pemeliharaan mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui usia pakai dan kegagalan/kerusakan mesin (Daryus, 2008).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan OEE telah dilakukan oleh (Erni, 2012) melakukan penelitian pada PT. Cahaya Biru Sakti Abadi menghasilkan usulan untuk perbaikan adalah penambahan satu operator bagian perakitan, sedangkan untuk menurunkan defect part screw dengan mengubah sistem pengunci dies dengan menggunakan screw/klem atau mengganti baut pengunci dies dengan baut kunci L. Penelitian yang dilakukan (Suwandi, 2021) melakukan penelitian pada PT. XYZ, penelitian ini bertujuan untuk mengukur rasio rasio ketersediaan nilai, kinerjarasio, rasio kualitas, nilai total OEE pada mesin Laser YM.

Permasalahan pada saat proses produksi yakni pada bagian mesin CNC faktor permasalahan yang terjadi pada saat *reduce speed* (perlambatan kinerja mesin dari waktu kecepatan *actual* mesin itu sendiri). Untuk menganalisa *reduce speed* pada mesin perlu dilakukan pengukuran nilai OEE sehingga efektifitas dan efisiensi mesin dapat diketahui. Setelah hasil OEE diketahui selanjutnya menyusun strategi usulan perbaikan dari kerugian (*losses*) yang ditimbulkan dari faktor *six big losses*. Dengan penelitian ini perusahaan dapat mengetahui tingkat efektifitas dari mesin tersebut.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian menjelaskan mengenai langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di PT. Gema Air Masindo. Kerangka penelitian dari metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1
Metode Penelitian

Tinjauan Pustaka

Overall Equipment Effectiveness (OEE) menurut (Ansori dan Mustajib 2013) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapus *six big losses*, selain itu untuk mengukur kinerja satu sistem produktif.

Menurut Seichi Nakajima dalam buku (Ansori dan Mustajib 2013), kondisi standar *world class manufacturing* untuk OEE setelah dilaksanakannya yakni:

1. *Availability Rate* : 90%
2. *Performance Rate* : 95%
3. *Quality Rate* : 99%
4. OEE : 85%

Rumus OEE adalah:

$$OEE = Availability \times Performance \times Rate\ of\ quality\ product \times 100\ %$$

1. *Availability*

Availability adalah suatu rasio yang menentukan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin, berikut rumus untuk mencari nilai *availability*:

$$Availability = \frac{loading\ time}{operating\ time} \times 100\ %$$

2. *Performance*

Performance adalah suatu rasio yang menyebabkan proses produksi tidak sesuai dengan kecepatan maksimum yang seharusnya ketika dioperasikan, berikut rumus untuk mencari nilai *performance*:

$$performance = \frac{cyc.\ time \times production}{operating\ time} \times 100\ %$$

3. *Quality*

Quality adalah suatu rasio perbandingan antara produk baik dibagi dengan jumlah total produksi, berikut rumus untuk mencari nilai *quality*:

$$quality = \frac{production - defect}{total\ production} \times 100\ %$$

Six Big Losses

Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien, terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar yaitu *equipment failure*, *setup and adjustment*, *idling stoppage minor*, *reduce speed*, *defect dan reduced yield* (Saiful, Dal et al, 2014) yakni:

1. *Equipment failure* atau *breakdown losses*, suatu keadaan dimana mesin / peralatan mengalami kerusakan, sehingga mesin tidak dapat dioperasikan. Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *breakdown losses* ini dapat dihitung dengan rumus:

$$breakdown\ losses = \frac{total\ breakdown\ time}{loading\ time} \times 100\ %$$

2. *Setup and adjustment losses*, suatu keadaan produksi berhenti untuk berganti produk lain atau pengaturan dari peralatan untuk

mendapatkan produk yang sesuai dengan yang diharapkan dapat dihitung dengan rumus:

$$setup\ and\ adj. = \frac{total\ setup\ and\ adj.}{loading\ time} \times 100\ %$$

3. *Idling and minor stoppages losses* yakni berhentinya peralatan karena ada permasalahan sementara, dikarenakan ada benda kerja yang terjepit sesuatu, dapat dihitung dengan rumus:

$$idling = \frac{loading\ time - net\ opr.\ time}{loading\ time} \times 100\ %$$

4. *Reduce speed Losses*, kerugian yang disebabkan karena mesin bekerja lebih lambat dari yang seharusnya, dapat dihitung dengan rumus:

$$rdc.\ speed = \frac{cyc. - ideal\ cyc. \times prod.}{loading\ time} \times 100\ %$$

5. *Reduce yield*, kerugian yang disebabkan karena adanya kecacatan diawal proses produksi, dapat dihitung dengan rumus:

$$rdc.\ yield = \frac{cyc.\ time \times defect\ awal}{loading\ time} \times 100\ %$$

6. *Defect*, kerugian yang disebabkan karena produk tidak dalam kondisi yang diinginkan, dapat dihitung dengan rumus:

$$defect = \frac{cyc.\ time \times total\ defect}{loading\ time} \times 100\ %$$

Dari keenam point diatas *six big losses* dibagi menjadi 3 parameter utama yang mempengaruhi nilai OEE yaitu:

1. *Availability* akan mempengaruhi faktor dari *breakdown* dan *setup and adjustment*.
2. *Performance* akan mempengaruhi faktor *reduce speed* dan *Idling stoppage minor*.
3. *Quality* akan mempengaruhi faktor *defect* dan *reduce yield*.

Kaizen

Menurut (Imai, 2013) Kaizen adalah suatu istilah pada bahasa Jepang mengenai konsep *continuous incremental improvement* atau bisa disebut sebagai strategi untuk melakukan peningkatan secara terus menerus terhadap proses produksi, kualitas produk, efisiensi dan keamanan kerja. *Kai* memiliki arti perubahan sedangkan *Zen*

memiliki arti baik. Namun *Kaizen* yang dimaksud pada penelitian ini berhubungan dalam perbaikan kebiasaan manusia atau SDM mengenai 5S (*Seiri, Seiton, Seise, Seiketsu dan Shitsuke*).

Hasil dan Pembahasan

Data yang dikumpulkan merupakan data primer yakni dengan terjun langsung kedalam lini produksi dan data sekunder merupakan data historis yang telah dikelola oleh perusahaan dalam periode ini merupakan data dari bulan November - Desember 2020.

1. Availability Ratio

Merupakan suatu rasio yang menentukan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin, adapun hasil perhitungan dari nilai *availability* pada periode November – Desember 2020 yakni:

Tabel 1
availability mesin CNC

Bulan	Loading Time (menit)	Operating time (menit)	Availability
Nov	22313	20966	93.65%
Des	22313	21137	94.65%
Rata-rata			94.15%

Contoh perhitungan *availability* bulan November tahun 2020 yakni:

$$availability = \frac{loading\ time}{operating\ time} \times 100\%$$

$$availability = \frac{22313}{20966} \times 100\% = 93,65\%$$

2. Performance Ratio

Performance adalah suatu rasio yang menyebabkan proses produksi tidak sesuai dengan kecepatan maksimum yang seharusnya ketika dioperasikan, adapun hasil perhitungan dari nilai *Performance* pada periode November – Desember 2020

Tabel 2.
performance mesin CNC

Bulan	Total production (unit)	Cycle time	Operating time (menit)	Performance efficiency
Nov	4203	4	22560	75.92%
Des	4354	4	22560	78.44%
Rata-rata				77.18%

Contoh perhitungan *performance* bulan November tahun 2020 yakni:

$$performance = \frac{cyc.\ time \times total\ prod.}{operating\ time} \times 100\%$$

$$performance = \frac{4 \times 4203}{22560} \times 100\% = 75,92\%$$

3. Quality

Quality adalah suatu rasio perbandingan antara produk baik dibagi dengan jumlah total produksi, adapun hasil perhitungan dari nilai *performance* pada periode November – Desember 2020

Tabel 3
Quality Product mesin CNC

Bulan	Total production (unit)	Defect	Quality Product
Nov	4203	24	99.41%
Des	4354	4	99.91%
Rata-rata			99.66%

Contoh perhitungan rate of *quality product* bulan November tahun 2020 yakni:

$$quality = \frac{total\ production - defect}{total\ production} \times 100\%$$

$$quality = \frac{4203 - 24}{4203} \times 100\% = 99,41\%$$

4. Overall Equipment Effectiveness

Setelah mengetahui hasil dari perhitungan *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* selanjutnya adalah menghitung nilai *Overall Equipment and Effectiveness*, adapun hasil perhitungan dari nilai OEE pada periode November – Desember 2020

Tabel 4
OEE mesin CNC

Bulan	Availability	Performance efficiency	Quality product	OEE
Nov	93.65%	75.92%	99.41%	70.59%
Des	94.65%	78.44%	99.91%	74.04%
Rata-rata	94.15%	77.18%	99.66%	74.12%

Contoh perhitungan OEE bulan November tahun 2020 yakni:

$$OEE = Availability \times Performance \times Rate\ of\ quality\ product \times 100\%$$

$$OEE = 93.65\% \times 75.92\% \times 99.41\% = 70.59\%$$

Berdasarkan hasil nilai perhitungan Overall Equipment Effectiveness diatas dapat disimpulkan nilai rata-rata *Availability Ratio* pada bulan november mengalami penurunan sebesar 93.65% dikarenakan pada bulan november waktu setup pergantian order melambung tinggi sebesar 1265 menit.

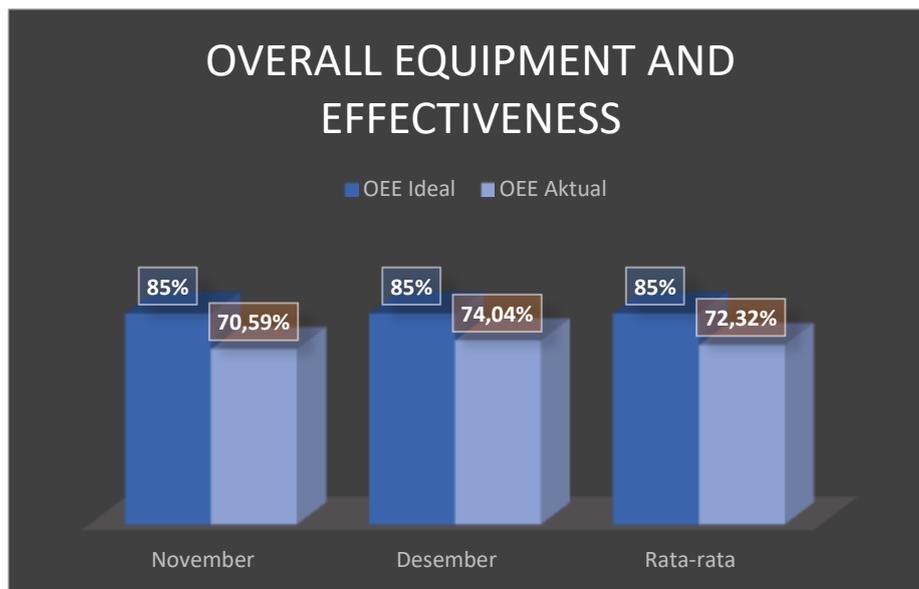
Berdasarkan hasil perhitungan *overall equipment effectiveness* diatas dapat disimpulkan nilai rata-rata *performance ratio* pada bulan november mengalami penurunan yang signifikan sebesar 75.92% dikarenakan pada bulan november banyak ketidaksesuaian hasil output dengan target.

Berdasarkan hasil perhitungan *overall equipment effectiveness*. Nilai rata-rata *quality rate* pada bulan november mengalami penurunan 99.41% hal tersebut dikarenakan terdapat 24 pcs *Swing arm* yang mengalami *defect*.

Setelah ketiga faktor tersebut diketahui maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata OEE dalam bulan november – desember 2020, pada mesin CNC yakni 74,12%. Menurut (S, Si Tatas, Atmaji, &

Eng, 2016) nilai *Overall Equipment and Effectiveness* dibawah 85% tidak dapat diterima dikarenakan adanya kerugian pada biaya produksi, penilaian yang berhubungan dengan OEE mesin mengacu kepada standar global yakni 90% untuk nilai *Availability rate* 95% untuk nilai *Performance rate* 99% untuk nilai *Quality rate* 85% untuk nilai OEE secara keseluruhan sebuah komponen atau mesin.

Perhitungan ini sangat penting untuk mengidentifikasi bagian yang perlu ditingkatkan, seperti tingkat produktivitas maupun efisiensi hal ini dapat menunjukkan bagian yang terjadi *bottleneck* pada lini produksi. Untuk mencapai *world class company* maka karyawan perusahaan perlu melakukan perbaikan dengan cara mengurangi *losses* pada *reduce speed* agar bisa meningkatkan nilai *performance ratio* dimana pada aktual dilapangan nilai rata-rata *performance ratio* masih sangat jauh dengan standarisasi *world class*. Adapun hasil grafik dari nilai persentase nilai OEE bulan November – Desember 2020 sebagai berikut.:



Grafik 1
Nilai OEE pada CNC

Setelah mengetahui hasil dari *overall equipment effectiveness* selanjutnya mencari faktor – faktor yang menyebabkan rendahnya efektivitas mesin dengan mencari kerugian yang terjadi didalam perusahaan dengan *six big losses*, maka perhitungannya sebagai berikut.

Faktor penyebab *losses* yang disebabkan dari parameter utama yaitu *availability ratio* adapun faktor yang pertama pada *breakdown losses* adalah kerugian yang disebabkan adanya kerusakan mesin dan peralatan yang memerlukan waktu perbaikan hingga kembali berjalan normal. Berikut ini merupakan hasil perhitungan data *breakdown losses*

periode bulan november dan desember 2020 pada PT. Gema Air Masindo, hasil perhitungan nilai *breakdown losses* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5
Breakdown losses CNC

Bulan	<i>Breakdown losses</i>
November	0.36%
Desember	0.34%
Total	0.70%
Rata-rata	0.35%

Contoh perhitungan *breakdown losses* bulan November tahun 2020 yakni:

$$\text{breakdown} = \frac{\text{total trouble}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{breakdown} = \frac{82}{22313} \times 100\% = 0,36\%$$

Selanjutnya faktor penyebab *losses* yang disebabkan dari parameter utama yaitu *availability ratio* adapun faktor yang kedua pada *setup losses* merupakan adanya perubahan kondisi operasi, seperti kegiatan menyalakan mesin atau *warming up* dan penyesuaian pergantian *shift*. Berikut ini merupakan tabel data *setup losses* periode bulan november dan desember 2020 dari PT. Gema Air Masindo, hasil perhitungan nilai *setup losses* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6
Setup losses CNC

Bulan	Setup losses
November	5.66%
Desember	4.92%
Total	10.59%
Rata-rata	5.29%

Contoh perhitungan *setup losses* bulan November tahun 2020 yakni:

$$\text{setup} = \frac{\text{total setup}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{setup} = \frac{1265}{2231} \times 100\% = 5,66\%$$

Selanjutnya faktor penyebab *losses* yang disebabkan dari parameter kedua yaitu *performance ratio* adapun faktor yang pertama pada *reduce speed* merupakan mesin tidak bekerja secara optimal sesuai dengan teoritisnya, pada kecepatan yang lebih tinggi, secara teoritis akan terjadi penurunan kualitas produk.

Berikut ini merupakan tabel data *reduce speed* periode bulan November dan Desember 2020 dari PT. Gema Air Masindo, hasil perhitungan nilai *reduce speed* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7
Reduce speed CNC

Bulan	Reduce speed
November	75.34%
Desember	78.05%
Total	153.39%
Rata-rata	76.69%

Contoh perhitungan *reduce speed* bulan November tahun 2020 yakni:

$$\text{reduce time} = \frac{\text{cyc. time} \times \text{total production}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{reduce time} = \frac{4 \times 423}{22313} \times 100\% = 75,64\%$$

Selanjutnya faktor penyebab *losses* yang disebabkan dari parameter kedua yaitu *performance ratio* adapun faktor yang kedua pada *Idle & stoppage minor* merupakan kerugian yang disebabkan oleh berhentinya peralatan karena ada permasalahan sementara. Berikut ini merupakan tabel data *Idle & stoppage minor* periode bulan November dan Desember 2020 dari PT. Gema Air Masindo, hasil perhitungan nilai *Idle & Stoppage minor* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 8
Idle & stoppage minor CNC

Bulan	Idle & stoppage minor
November	0.77%
Desember	0.77%
Total	1.54%
Rata-rata	0.77%

Contoh perhitungan *idle & stoppage minor* bulan November tahun 2020 yakni:

$$\text{idling} = \frac{\text{loading time} - \text{net opr. time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{idling} = \frac{22313 - 22485}{22313} \times 100\% = 0,77\%$$

Selanjutnya faktor penyebab *losses* yang disebabkan dari parameter ketiga yaitu *quality ratio* adapun faktor yang pertama pada *defect losses* merupakan kerugian yang disebabkan karena menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan tabel data *defect losses* periode bulan November dan

Desember 2020 dari PT. Gema Air Masindo, hasil perhitungan nilai *setup losses* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 9
Defect losses CNC

Bulan	Defect losses
November	0.43%
Desember	0.07%
Total	0.50%
Rata-rata	0.25%

Contoh perhitungan *defect losses* bulan November tahun 2020 yakni:

$$\text{defect losses} = \frac{\text{total defect} \times \text{cyc. time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{defect losses} = \frac{24 \times 4}{22313} \times 100\% = 0,43\%$$

Selanjutnya faktor penyebab *losses* yang disebabkan dari parameter ketiga yaitu *quality ratio* 67dapun faktor yang kedua pada *reduce yield*

merupakan kerugian yang disebabkan karena adanya kecacatan diawal produksi. Berikut ini merupakan tabel data *reduce yield* periode bulan November dan Desember 2020 dari PT. Gema Air Masindo, hasil perhitungan nilai *reduce yield* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 10
Reduce yield CNC

Bulan	Reduce yield
November	0.27%
Desember	0.04%
Total	0.32%
Rata-rata	0.16%

Contoh perhitungan *reduce yield* bulan November tahun 2020 yakni:

$$\text{reduce yield} = \frac{\text{cyc. time} \times \text{defect awal}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{reduce yield} = \frac{4 \times 24}{22313} \times 100\% = 0,27\%$$

Tabel 11
Persentase six big losses pada mesin CNC

Bulan	Availability		Performance		Quality		total
	Brea+kdown losses	Setup losses	Reduce speed	Idle & stoppage minor	Deffect losses	Reduce yield	
November	0.37%	5.67%	75.35%	0.77%	0.43%	0.28%	82.86%
Desember	0.34%	4.93%	78.05%	0.77%	0.07%	0.05%	84.21%
Total	0.71%	10.60%	153.40%	1.54%	0.50%	0.32%	166.25%
Rata-rata	0.35%	5.30%	76.70%	0.77%	0.25%	0.16%	83.12%

Hasil rata-rata perhitungan nilai pada faktor *breakdown losses* yang terjadi pada mesin CNC yakni sebesar 0.35% dimana dengan persentase tersebut mesin mengalami kegagalan dalam proses produksi, sehingga mesin tidak berjalan dengan optimal.

Hasil rata-rata perhitungan nilai pada faktor *setup losses* yang terjadi pada mesin CNC yakni sebesar 5.30% dimana dengan persentase tersebut mesin tidak beroperasi dikarenakan operator sedang melakukan kalibrasi jig.

Hasil rata-rata perhitungan nilai pada faktor *reduce speed* yang terjadi pada mesin CNC yakni sebesar 76.70% dimana dengan persentase tersebut

mesin mengalami penurunan kecepatan untuk produksi sehingga antara aktual dan planning tidak sesuai harapan.

Hasil rata-rata perhitungan nilai pada faktor *Idle & stoppage minor* yang terjadi pada mesin CNC yakni sebesar 0.77% dimana dengan persentase tersebut mesin mengalami berhenti dikarenakan ada masalah yang terjadi pada mesin.

Hasil rata-rata perhitungan nilai pada faktor *defect losses* yang terjadi pada mesin CNC yakni sebesar 0.25% dimana dengan persentase tersebut mesin mengalami kegagalan atau cacat dalam menghasilkan produk.

Hasil rata-rata perhitungan nilai pada faktor *reduce yield* yang terjadi pada mesin CNC yakni sebesar 0.16% dimana dengan persentase tersebut mesin mengalami kerugian pada awal pergantian bahan baku yang mengakibatkan produk yg dihasilkan tidak sesuai standar.

Berdasarkan pembahasan *six big losses* diatas dapat disimpulkan bahwa penyebab signifikan rendahnya efektivitas mesin CNC yakni *reduce speed* untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan maka dapat dilihat dengan hasil grafik dibawah ini.

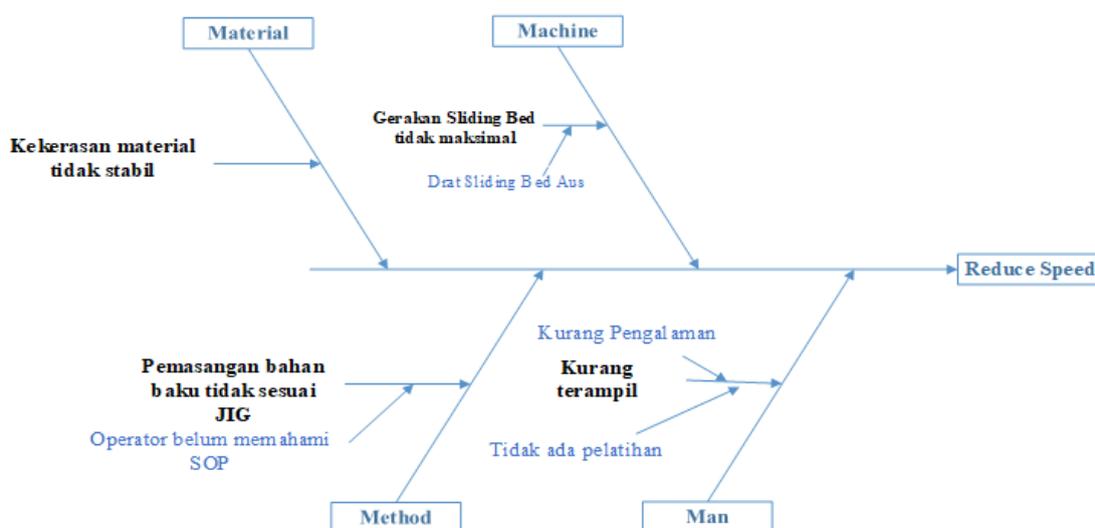


Grafik 2
Persentase *Reduce speed* pada mesin CNC

Berdasarkan gambar 2 dapat disimpulkan bahwa persentase terbesar yakni pada *reduce speed* yakni sebesar 76.699%, *setup losses* 5.299%, *idle & stoppage minor* 0.770%, *breakdown losses* sebesar 0.354%, *defect* 0.250% dan *reduce yield* 0.161% oleh sebab itu prioritas untuk perbaikan yakni pada *reduce speed*.

Untuk memudahkan identifikasi pada *Six big losses*, maka akan dijabarkan dengan *fishbone* diagram, identifikasi berdasar dari diagram ini

didapatkan dari hasil wawancara dengan kepala produksi untuk merumuskan rencana perbaikan untuk mengatasi akar penyebab masalah. Analisa diagram *fishbone* dilakukan hanya kepada faktor *reduce speed* hal tersebut bertujuan untuk lebih fokus terhadap perbaikan yang memiliki prioritas yang signifikan kepada nilai *overall equipment and effectiveness*. Diagram *fishbone* dibuat dengan *software visio 2013*, berikut penjabaran dari faktor *reduce speed* sebagai berikut



Gambar 2
fishbone pada mesin CNC

Berdasarkan gambar 4 analisa *fishbone* diagram *reduce speed* yang menyebabkan rendahnya produktivitas terdapat empat faktor yakni.

1. *Man*

Operator tidak mempunyai *Basic* pelatihan dasar yang harus dimiliki operator dan membaca prosedur kurang diperhatikan

2. *Machine*

Operator tidak mengetahui kondisi drat pada *sliding bed* dalam keadaan aus disebabkan tidak pernah diberikan pelumas oleh operator serta kurangnya pengecekan berkala dan tidak adanya jadwal maintenance yang ditetapkan oleh perusahaan.

3. *Method*

Operator tidak mengetahui posisi bahan baku yang ingin di kerjakan, sehingga program yang telah di setup pada mesin tidak sesuai dengan bahan baku yang di letakan oleh operator, karena setup program yang telah dibuat itu di peruntukan posisi bahan baku bagian datar atau bagian bawah.

4. *Material*

Tingkat kekerasan *material* yang di gunakan berbeda – beda sehingga membuat performa mesin tidak stabil, disebabkan operator tidak memahami jenis *material* yang seharusnya digunakan, karena *material* yang seharusnya digunakan itu jenis *material* duraluminium T6 dengan kekerasan 87 HRB, sedangkan *material* yang diambil oleh operator itu jenis *material* T7 dengan kekerasan 110 HRB.

Upaya perbaikan yang akan dilakukan yakni dengan pendekatan *Kaizen 5S*, menurut (Imail, 2001) *Kaizen* merupakan suatu istilah yang digunakan di Negara Jepang mengenap konsep *continous incremental improvement*. *Kai* memiliki arti perubahan, sedangkan *zen* memiliki arti baik.

Kaizen yang dimaksud dalam pembahasan ini yaitu perbaikan perilaku sumber daya manusia mengenai *5S* (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*). Hal ini dikarekan SDM merupakan elemen terpenting dalam usaha peningkatan kualitas ataupun produktivitas.

Losses yang signifikan yakni *reduce speed* pada PT. GAM yakni:

1. *Seiri* (pemilahan)

Seiri dapat didefinisikan sebagai pemilahan, pemilahan yang dimaksud dalam pembahasan ini yaitu memindahkan barang- barang yang diperlukan saja dalam proses produksi berlangsung. Pada PT. GAM perlu menerapkan

seiri pada semua elemen yang saling berkaitan, khususnya pada proses produksi lengan ayun *swing arm* motor. Pemilahan jenis *material* yang akan digunakan dalam proses pembuatan *swing arm motor* karena jenis *material* yang tersedia memiliki dua jenis *material* dengan kekerasan yang berbeda, oleh karena itu jenis *material* yang ingin digunakan harus melewati bagian quality control agar tidak tercampur dengan jenis *material* yang tidak dibutuhkan, hal ini mempengaruhi performa mesin saat operator meletakkan jenis *material* yang tidak sesuai dengan setup program pada mesin, harapannya operator mengetahui sop jenis *material* yang harus digunakan.

2. *Seiton* (penataan)

Seiton dapat didefinisikan sebagai penataan, penataan yang dimaksud dalam pembahasan ini yaitu penataan bahan baku pada *jig* yang sudah terpasang pada mesin. Sehingga kecepatan dan ketepatan operator dalam melakukan proses produksi berjalan dengan lancar. Diharapkan dalam penataan bahan baku pada *jig* yang sudah dipasang pada mesin sesuai dengan instruksi/sop sehingga upaya tersebut dapat mengurangi *reduce speed* dari keahlian operator yang berbeda-beda.

3. *Seiso* (pembersihan)

Seiso dapat didefinisikan sebagai pembersihan, pembersihan yang dimaksud dalam pembahasan ini yaitu menjaga kebersihan mesin dan *jig* yang di gunakan dalam aktivitas produksi, pada pembahasan ini merujuk kepada kebersihan terhadap *jig, tools* dan mesin khususnya pada *sliding bed*, karena pada *sliding bed* terdapat gram sisa produksi yang nempel pada drat *sliding bed* yang menyebabkan drat *sliding bed* menjadi aus, karena proses membersihkan drat pada *sliding bed* menggunakan *oil*. Oleh karena itu maka harus membuat jadwal kebersihan disetiap harinya secara teratur. Diharapkan dengan menjaga kebersihan *jig, tools* dan mesin khususnya pada drat *sliding bed* dapat meningkatkan performa mesin serta produktifitas dan memperpanjang umur pemakaian *jig, tools* dan mesin.

4. *Seiketsu* (penjagaan)

Seiketsu dapat didefinisikan sebagai penjagaan, penjagaan yang dimaksud dalam pembahasan ini yaitu bekerja sesuai dengan SOP (*Standard Operasional Procedure*) ataupun IK (*Instruksi Kerja*) karena selama ini tidak adanya SOP/IK yang ditetapkan oleh perusahaan. Pada

pembahasan ini akan dilakukan evaluasi mengenai SOP dan IK, pada PT. GAM disarankan adanya *training* untuk operator agar operator dapat memahami dan dapat meningkatkan efisiensi dalam mengoperasikan mesin, serta menghilangkan *losses* dimana karakteristik dan kemampuan operator yang berbeda-beda. Adanya *training* perihal petunjuk cara memahami SOP dan IK, agar dapat meminimalisir waktu terbuang dalam meletakkan bahan baku pada *jig* serta memilih material yang dibutuhkan.

5. *Shitsuke* (kebiasaan)

Shitsuke dapat didefinisikan sebagai kebiasaan, kebiasaan yang dimaksud dalam pembahasan ini yaitu melakukan aktivitas dengan *rules* yang telah ditentukan hal ini akan merujuk kepada tujuan dari 5S. Pada PT. GAM telah melakukan kebudayaan yang baik yaitu melakukan briefing ketika sebelum kerja dan selesai jam kerja guna untuk mengevaluasi hasil target yang telah ditetapkan perusahaan. Penerapan perbaikan *kaizen 5S* dilakukan dengan menanamkan rasa tanggung jawab kesetiap individu operator. Untuk meningkatkan hal tersebut operator perlu membuat jadwal rutin evaluasi perbaikan *kaizen 5S* seperti *A3 report poster*, dan *kanban* sebagai saran *improvement*.

Kesimpulan

Setelah melakukan pembahasan sebelumnya pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan yakni:

1. Diketahui nilai rata-rata aktual OEE mesin CNC pada periode bulan November dan Desember 2020 yakni sebesar 72.32% dengan hasil tersebut maka dapat dikategorikan kurang baik dikarenakan belum memenuhi standar *world class company* yakni 85%.
2. Diketahui bahwa yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE yakni pada *performance ratio* yang disebabkan rendahnya nilai *reduce speed*, adapun faktor yang mempengaruhi yakni 4M seperti *man* (Operator tidak memiliki pengalaman), *machine* (gerakan *sliding bed* kurang sempurna dikarenakan drat aus), *method* (tidak adanya SOP dalam menggunakan mesin), dan *material* (operator tidak menggunakan alat ukur yang akurat).
3. *Losses* terbesar terdapat pada *reduce speed* yakni sebesar 76.70% dalam priode bulan November dan Desember 2020.
4. Usulan perbaikan yang dilakukan dengan metode *Kaizen 5S* yakni:
 - 1) *seiri*
Pemilahan jenis *material* yang akan digunakan untuk proses produksi melalui

bagian *quality control*.

2) *Seiton*

Penataan bahan baku pada *jig* harus sesuai SOP agar lebih efektif

3) *Seiso*

Kebersihan dalam menggunakan *tools*, *jig*, dan *mesin* khususnya pada bagian *sliding bed* dan membuat jadwal *maintenance*.

4) *Seiketsu*

Penjagaan SOP dan Instruksi untuk operator dalam menggunakan mesin dan menempatkan bahan baku pada *jig* serta memilih jenis *material* yang dibutuhkan dan membuat pelatihan dasar untuk operator.

5) *Shitsuke*

Kebiasaan untuk melakukan *briefing* dan *daily report* guna untuk memastikan operator bekerja sesuai SOP yang ditetapkan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada PT. GAM adapun saran yang akan diusulkan yakni:

1. Periode penelitian yang lebih panjang akan mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Perlu adanya perbandingan dengan metode lainnya seperti line manufaktur untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pada perusahaan.

Daftar Pustaka

- Ansori, N., & Mustajib, M. I. 2013. Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System). Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Daryus, Asyari. 2008. Diktat kuliah Proses produksi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Darma Persada
- Erni, Nofi & Dkk. 2012. Pengukuran Kinerja Mesin Produksi dengan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT. Cahaya Biru Sakti Abadi
- Imai, Masaaki. 2001, Kaizen (Ky'zen): Kunci Sukses Jepang Dalam Persaingan. Penerbit PPM.Jakarta Jono, 2015, Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Boiler Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi kasus pada PT. XY Yogyakarta), Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi, Universitas Widya Mataram Yogyakarta, Vol. 3

- Saiful, R. A. & Novawanda, O. 2014. Pengukuran Kinerja Mesin Defektor I dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus pada PT. Perkebunan XY). *Journal of Engineering and Management in Industrial System*. 2(2), 5 - 11
- Suwandi, Arief & Dkk. 2021. Improved YM Laser Machine Performance with Overall Equipment Effectiveness and Fault Tree Analysis Methods Implementation at PT.XYZ.
- Tatas, F., Atmaji, D., 2016. Perkebunan nusantara viii kebun ciater menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Cost of Unreliability Maintenance and Effectivity Analysis of Vibro Machine at PT. Perkebunan Nusantara viii ciater field using Overall Equipment Effectivenes.