

PENGUKURAN KINERJA LINI FANNET DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DI PT TRIPACIFIC ELECTRINDO

Iphov K. Sriwana, Adi Katon Putro
Teknik Industri – Universitas Esa Unggul, Jakarta
Jalan Arjuna Utara Nomor 9, Kebon Jeruk, Jakarta Barat - 11510
iphov.kumala@esaunggul.ac.id

Abstract

PT. TripacificElektrindo is a manufacturing industry that produces fan electronic devices with quite a large target and target. The emergence of various problems with six big losses in the production process is due to the age of the machines at PT. TripacificElectrindo is old and the maintenance is not optimal so that productivity is low. To solve the problems that occur, companies need to measure performance and analyze machines using the OEE (Overall Equipment Effectiveness) method and cause and effect diagrams. Based on the discussion and analysis, the low value of OEE is reduce speed losses and idle & minor stoppage. Reduce speed losses occur because the machine is old. Idle & minor stoppage occurs due to waiting for material. The occurrence is reduce speed losses and idle & minor stoppage. Reduce speed losses because the performance of the solar engine is less than optimal. To solve the problem, it is necessary to make improvements and changes based on the OEE value of the solar engine so that the fannet line can produce optimally

Keywords : TPM (total productive maintenance), OEE (overall equipment effectiveness), six big losses

Abstrak

PT. Tripacific Elektrindo merupakan salah satu industri manufaktur yang memproduksi alat – alat elektronik kipas angin dengan sasaran dan target yang cukup besar. Timbulnya berbagai permasalahan *six big losses* pada proses produksinya dikarenakan umur mesin di PT. Tripacific Electrindo yang sudah tua dan perawatan yang dilakukan kurang optimal sehingga produktivitas menjadi rendah. Untuk mengatasi masalah yang terjadi, perusahaan perlu mengukur kinerja dan menganalisa mesin dengan metode *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* dan *cause and effect diagram*. Berdasarkan pembahasan dan analisa rendahnya nilai OEE adalah *reduce speed losses dan idle & minor stoppage*. *Reduce speed losses* terjadi karena umur mesin yang sudah tua. *Idle & minor stoppage* terjadi karena menunggu material. Terjadinya adalah *reduce speed losses dan idle & minor stoppage*. *Reduce speed losses* karena kinerja mesin matahari kurang optimal. Untuk mengatasi masalah, maka perlu dilakukan perbaikan dan perubahan berdasarkan nilai OEE pada mesin matahari sehingga lini *fannet* dapat berproduksi dengan optimal.

Kata kunci : TPM (total productive maintenance), OEE (overall equipment effectiveness), six big losses

Pendahuluan

Pada dasarnya sebuah mesin juga mempunyai umur. Semakin tua umur sebuah mesin maka mesin akan mengalami penurunan performa dan pada waktunya akan mati. Perlu diketahui bahwa umur mesin dapat diperpanjang dengan melakukan perawatan secara rutin dan melakukan upaya pencegahan (*preventive maintenance*). Upaya pencegahan membutuhkan indikator sebagai dasar dalam melakukan pencegahan maupun pengambilan keputusan yang tepat.

PT. Tripacific Electrindo (Sekai) memiliki sasaran dan target yang cukup besar demi menyediakan berbagai alat elektronik bagi masyarakat. Mesin yang digunakan untuk proses produksi harus dalam keadaan baik demi mampu mencapai target

yang telah ditentukan. Timbulnya berbagai permasalahan pada proses produksinya dikarenakan umur mesin yang lama atau tua dan perawatan yang dilakukan kurang optimal. Masalah – masalah yang ditimbulkan antara lain *reject* yang tinggi, waktu *setup* yang berlebih, waktu operasi tidak optimal, penurunan kecepatan mesin, serta berbagai kerusakan yang tidak terkendali (*breakdown*) menyebabkan produktivitas rendah. Untuk mengatasi hal – hal tersebut, PT. Tripacific Electrindo (Sekai) perlu mengukur kinerja dan menganalisa mesin dengan metode *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* terhadap mesin produksi agar dapat mengambil langkah yang tepat dalam pengambilan keputusan yang tepat terhadap tiga hal yang mempengaruhi nilai dari OEE yaitu

ketersediaan waktu (*avaibility*), performa mesin (*performance*), dan kualitas (*quality*) yang dihasilkan pada lini kerja *fannet*.

Adapun tujuan penelitian ini yaitu mengukur kinerja produksi lini *fannet*, antara lain :

1. Mengetahui besarnya nilai *avaibility ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio* pada mesin produksi PT. Tripacific Electrindo (Sekai).
2. Mengetahui besarnya nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) produksi lini *fannet* di PT. Tripacific Electrindo (Sekai).
3. Menganalisa *six big losses* terkait masalah yang ada pada perusahaan.
4. Memberikan usulan perbaikan PT. Tripacific Electrindo (Sekai) terhadap masalah yang terjadi pada periode tersebut supaya mesin – mesin produksi berjalan optimal.

Perhitungan OEE

Nilai dari OEE diperoleh dari 3 faktor OEE, yaitu *avaibility*, *performance rate*, dan *quality rate*. Nilai atau skor OEE dihitung dengan memper-timbangkan tiga faktor, yaitu:

1. *Availability*: waktu produksi sebenarnya, dibandingkan dengan waktu produksi yang direncanakan. Jika nilai *availability* 100%, artinya proses selalu berjalan dalam waktu yang sesuai dengan waktu produksi yang telah direncanakan (tidak pernah ada *down time*). Formula perhitungan *avaibility* sebagai berikut.

$$Availability = \frac{operationtime}{loadingtime} \times 100\%$$

2. *Performance*: artinya performa proses, apakah mampu memaksimalkan percepatan produksi. Jika nilai *performance* 100%, maka proses telah berjalan dengan kecepatan maksimal (secara teoretis, berdasarkan *Ideal Cycle Time* dan *Total Pieces*). Formula perhitungan *avaibility* sebagai berikut.

$$Operation\ speed\ rate = \frac{idealcyclingtime}{actualcyclingtime}$$

$$Net\ operation\ rate = \frac{actualprocessingtime}{operationtime}$$

$$Performance\ rate = \frac{net\ operation\ rate}{operation\ speed\ rate} \times 100\%$$

3. *Quality*: berkaitan dengan *defect* dan *scrap*. Nilai 100% untuk *quality* artinya produksi tidak menghasilkan produk cacat sama sekali.

$$Quality\ rate = \frac{processed\ amount - defect\ amount}{processed\ amount} \times 100\%$$

Maka didapatkan formula sebagai berikut.

$$OEE\ \% = availability\ \% \times performance\ rate\ \% \times quality\ rate\ \%$$

Perhitungan Six Big Losses

Perhitungan nilai *losses* berguna untuk mengidentifikasi seberapa besar kerugian – kerugian yang disebabkan oleh kerusakan mesin, kerugian waktu penyetelan dan penyesuaian, kecacatan, serta kerugian dari hasil penurunan kecepatan dan waktu *idle and minor stoppage*. Perhitungan *losses* dilakukan karena terdapat beberapa mesin yang nilai OEE sebesar 40%, artinya akan dilakukan penelusuran dan mengidentifikasi terhadap kecilnya nilai OEE. Terdapat 6 *losses* atau *six big losses* pada lini *fannet*.

Breakdown atau *equipment failure* yaitu kerusakan mesin atau peralatan secara mendadak dan tidak diinginkan yang menyebabkan kerugian. *Breakdown* atau *equipment failure time* dihitung dengan membagi total waktu *breakdown* dengan *loading time* :

$$Breakdown\ loss = \frac{totalbreakdown}{loadingtime} \times 100\%$$

Setup losses yaitu kerugian karena pemasangan dan penyetelan cetakan (*dies*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan – kegiatan pengganti satu jenis produk ke jenis produk lainnya serta waktu yang dipakai pergantian bahan baku hingga waktu penyetelan. Untuk dapat menghitung *setup loss*, dapat digunakan rumus. (Hutagaol ; 2009).

$$Setup\ loss = \frac{totalsetup}{loadingtime} \times 100\%$$

Other Loss yaitu kerugian waktu proses produksi pada mesin atau peralatan secara mendadak dan tidak diinginkan atau direncanakan oleh perusahaan seperti mati listrik, operator tidak berada di tempat karena suatu hal. *Other Loss* dihitung dengan membagi total waktu *Other* dengan *loading time* :

$$Other\ loss = \frac{totalOther}{loadingtime} \times 100\%$$

Idling minor stoppage yaitu kerugian yang disebabkan karena pemberhentian mesin tanpa kerusakan, kemacetan mesin, operator dengan keperluan yang lain, dan *idle time* mesin. *Idling minor stoppage* dapat diukur dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} Idling\ minor\ stoppage &= \\ &= \frac{nonproductivetime}{loadingtime} \times 100\% \\ &= \frac{loadingtime - netoperationtime}{loadingtime} \times 100\% \end{aligned}$$

Reduced speed losses merupakan kerugian yang disebabkan karena mesin yang kurang optimal,

penurunan kecepatan mesin terjadi *actual cycle time* lebih lambat dibanding *ideal cycle time* yang telah ditetapkan sebagai standar. *Reduced speed losses* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Reduced speed losses} = \frac{(\text{actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{jumlah hasil}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Deffect adalah suatu hal yang harus di minimalkan bahkan harus dihilangkan dari proses produksi karena selain memberikan kerugian pada material juga merugikan dalam hal waktu. *Deffect losses* dapat dihitung dengan menggunakan rumus.

$$\text{Deffect loss} = \frac{\text{jumlah deffect} \times \text{ideal cycle time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Metode Penelitian

Sebelum melakukan perhitungan dan analisis data, penulis mencari informasi dan ilmu terkait dengan masalah yang dihadapi oleh perusahaan sehingga penulis dapat membantu memecahkan permasalahan yang ada pada perusahaan.

Pengumpulan data dilakukan untuk memenuhi data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Data tersebut adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diambil dari pengamatan langsung oleh penulis sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh berdasarkan data perusahaan.

Data yang telah terkumpul kemudian diolah hingga mengetahui nilai OEE perusahaan tersebut. Adapun tahapan-tahapan pengolahan data, antara lain:

1. Menghitung nilai *avaibility rate*
2. Menghitung nilai *performance rate*
3. Menghitung nilai *quality rate*
4. Menghitung nilai OEE berdasarkan nilai *avaibility ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio*.

Berdasarkan hasil dari perhitungan-perhitungan pada pengolahan data yang menyebabkan permasalahan terjadi, kemudian data dianalisa untuk menentukan akar permasalahan agar dapat menemukan solusi yang tepat dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan analisa dan pembahasan, kemudian dicari dan ditentukan akar permasalahan yang terjadi sebelum diambil rencana dalam perbaikan kinerja.

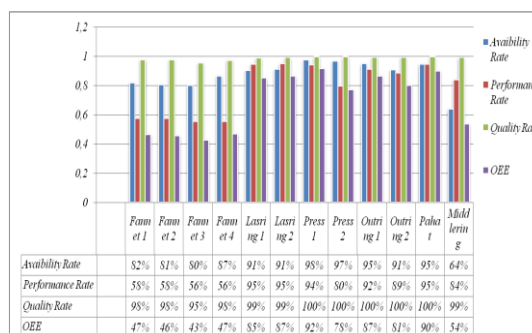
Solusi permasalahan diambil guna meningkatkan nilai dari OEE setelah mengetahui hal – hal yang menjadi akar permasalahan berdasarkan penyebab OEE menjadi rendah.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan di bagian produksi PT. Tripacific Electrindo yang beralamatkan di . Industri Raya III blok AC No. 10 Desa Bunder, Cikupa-Tangerang, Banten. Penelitian dilakukan di lini *fannet* dari tanggal 12 Oktober 2015 hingga terkumpulnya data – data yang diperlukan dalam penelitian ini. Penelitian dilakukan pada pukul 07.30 - 15.30 WIB.

Hasil Perhitungan OEE

Hasil perhitungan nilai OEE adalah sebagai berikut.



Gambar 1
Nilai OEE Lini Fannet

Berdasarkan Gambar 1 mesin yang memenuhi standar nilai OEE 84% yaitu mesin *lasring 1* dan *2*, *Press 1*, *Outring 1* dan Mesin pahat yang mencapai nilai OEE yaitu masing – masing nilai 85 % , 87 % , 92% , 87% , dan 90%. Untuk mesin lainnya masih jauh dari standar nilai OEE terutama pada mesin matahari 1, 2, 3 dan 4 yaitu 47%, 46%, 43%, dan 47%. dan mesin *middlering* 54%. Sedangkan untuk mesin *press 2* dan mesin *outring 2* walaupun tidak mencapai standar yang telah ditetapkan tetapi angkanya tidak terlalu jauh seperti mesin matahari dan *middlering*.

Nilai OEE mesin matahari dan *middlering* yang jauh di bawah standar, perlu adanya perubahan ataupun perbaikan pada mesin ini. Jika dilihat dari ketiga faktor yang mempengaruhi nilai OEE, maka faktor *performance* adalah paling rendah diantara faktor yang lain yaitu *avaibility* dan *quality*. Perlu adanya perbaikan yang terfokus pada *performance* karena penanganan dalam perbaikan maupun perubahan dapat tepat sasaran.

Hasil Perhitungan Six Big Losses

Perhitungan nilai *losses* berguna untuk mengidentifikasi seberapa besar kerugian – kerugian yang disebabkan oleh kerusakan mesin, kerugian waktu penyetulan dan penyesuaian, kecacatan, serta kerugian dari hasil penurunan kecepatan dan waktu *idle and minor stoppage*. Perhitungan *losses* dilakukan karena terdapat beberapa mesin yang nilai

OEE sebesar 40%, artinya akan dilakukan penelusuran dan mengidentifikasi terhadap kecilnya nilai OEE.

Dalam menganalisa OEE lini *fannet*, terdapat *six big losses*, yaitu *setup & adjustment loss*, *breakdown* atau *equipment loss*, *other loss*,

defect loss, *reduce speed*, dan *idle & minor stoppage*. Adapun masalah – masalah dari lini produksi *fannet* pada periode dari tanggal 9 September 2015 sampai 31 Oktober 2015 terdapat pada Tabel 1. Hasil perhitungan OEE adalah sebagai berikut.

Tabel 1
Nilai Six Big Losses

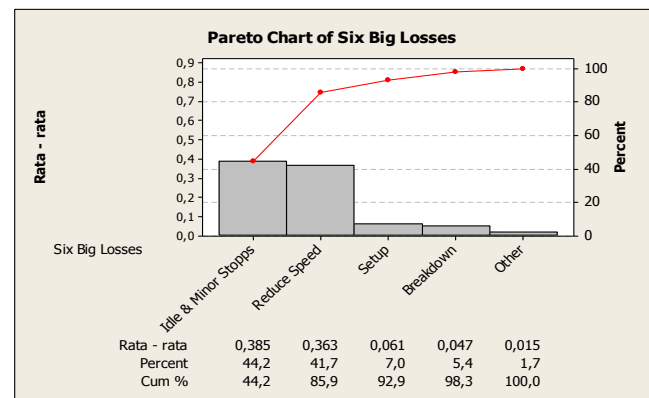
Nama Mesin	Breakdown Losses	Setup Losses	Other Losses	Defect Losses	Reduce Speed	Idle & Minor Stoppage
Fannet 1	6,88%	10,51%	0,56%	0,92%	36,21%	20,94%
Fannet 2	6,89%	11,35%	0,56%	0,93%	35,69%	21,69%
Fannet 3	7,16%	11,01%	0,52%	0,84%	34,07%	21,84%
Fannet 4	4,12%	8,48%	0,50%	1,07%	40,74%	16,27%
Lasring 1	0,00%	5,65%	4,40%	0,55%	21,37%	26,99%
Lasring 2	0,00%	3,69%	5,13%	0,39%	25,01%	30,64%
Press 1	0,00%	2,29%	0,07%	0,11%	70,40%	71,94%
Press 2	0,00%	3,23%	0,00%	0,03%	70,54%	74,99%
Outring 1	1,04%	3,80%	0,00%	0,17%	44,39%	46,17%
Outring 2	4,47%	4,73%	0,00%	0,19%	32,62%	35,61%
Mesin Pahat	0,00%	5,53%	0,00%	0,00%	0,00%	50,95%
Middlring	25,86%	2,43%	0,00%	0,23%	24,49%	44,41%
TOTAL	56,42%	72,69%	11,73%	5,43%	435,54%	462,42%
Rata – Rata	4,7%	6,1%	1,0%	0,5%	36,3%	38,5%

Berdasarkan analisa pada Tabel 1 kerugian terbesar ada pada *idle and minor stoppage* dengan rata – rata 38,5%, yang kedua adalah *reduce speed* dengan rata – rata sebesar 36,3%, yang ketiga adalah *setup loss* dengan rata – rata sebesar 6,1%, keempat *breakdown loss* dengan rata – rata 4,7% , kemudian *other loss* sebesar 1% dan yang terkecil adalah *defect loss* sebesar 0,5%.

Breakdown loss merupakan lama waktu kerusakan mesin hingga perbaikan mesin dibandingkan dengan *loading time*, *setup & adjustment loss* yaitu lamanya waktu penyetulan, pergantian cetakan dan penyesuaian terhadap proses produksi. *Defect loss* merupakan kerugian waktu akibat dari memproduksi cacat. *Reduce speed* adalah waktu penurunan kecepatan mesin yang membandingkan antara *ideal cycle time* dan *actual cycle time*. *idle & minor stoppage* merupakan waktu pemberhentian mesin akibat dari keterlambatan pemasokan material dan ketiadaan operator karena ada urusan lain serta *other loss* adalah waktu *minor* lainnya yang tidak terduga dan direncanakan oleh perusahaan untuk *stop* produksi.

Analisa Diagram Pareto

Dalam penentuan akar permasalahan pada bab ini menggunakan diagram pareto. Diagram pareto dibuat berdasarkan *six big losses* yang terjadi pada Tabel 1. Diagram pareto dibuat menggunakan bantuan *software* minitab 16. Berikut adalah diagram pareto *six big losses* pada Gambar 2



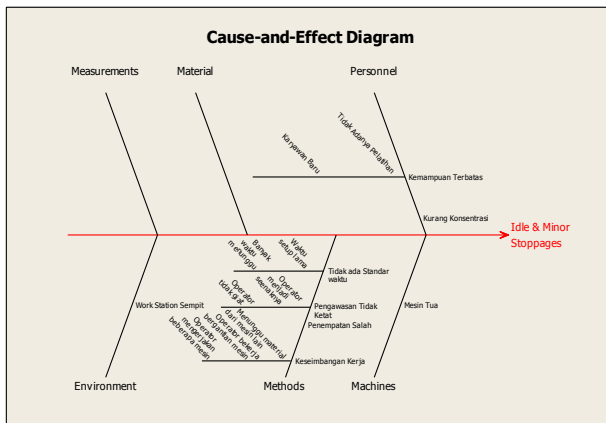
Gambar 2
diagram pareto

Diagram pareto berguna untuk menentukan prioritas penyelesaian masalah yang ada. Berdasarkan Gambar 2 prioritas paling tinggi ada pada *idle & minor stoppage* dengan nilai 44,2%, terbesar kedua adalah *reduce speed* sebesar 41,7% serta yang lainnya *setup* 7%, *breakdown* 5,4% dan *other* 1,7 %. Berdasarkan prinsip 80:20 diagram pareto, dapat disimpulkan bahwa terdapat dua prioritas utama dilakukannya perbaikan yaitu *idle & minor stoppage* dan *reduce speed*.

Analisa Diagram Sebab – Akibat

Mengacu pada Gambar 2, analisa diagram sebab – akibat dilakukan hanya kepada *six big losses* yang menjadi prioritas yaitu *idle & minor stoppages* dan *reduce speed*. Hal ini dilakukan agar analisa lebih terfokus pada faktor – faktor yang memiliki prioritas tinggi penyebab rendahnya nilai dari OEE dan rendahnya produktivitas. Diagram sebab – akibat dibuat dengan menggunakan *software*

Minitab 16. Berikut analisa kedua faktor prioritas *six big losses* dapat dilihat di Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3

Cause and Effect diagram Idle and Minor stoppages

Berdasarkan Gambar 3, analisa diagram sebab akibat *idle and minor stoppage* yang menyebabkan rendahnya produktivitas terdapat empat faktor yang mempengaruhi antara lain *personel/man, methods, machines* dan *environment*.

1. *Personel / Man*

- Kemampuan karyawan atau operator harus sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan. Kurangnya pengetahuan operator terhadap mesin dapat mengakibatkan salah penanganan terhadap hal kecil maupun besar. Terkadang permasalahan kecil menjadi besar karena salah terhadap penanganan yang dilakukan.
- Kurangnya konsentrasi maupun sikap responsif operator terhadap permasalahan kecil yang terabaikan bisa saja mengakibatkan masalah yang besar. Contohnya ada pada mesin *middlering*, kebocoran *compressor* angin yang terabaikan oleh operator yang bekerja pada mesin tersebut mengakibatkan komponen rusak parah. Kurangnya konsentrasi karena lingkungan kerja yang bising sehingga membuat kurangnya pendengaran untuk mendeteksi terhadap bunyi – bunyi yang tidak biasa pada mesin yang padahal adalah tanda awal mesin mengalami kerusakan.

2. *Mesin / Machine*

Umur mesin yang sudah tua dan komponen mengalami keausan dapat mengakibatkan kerugian *idle and minor stoppage*.

3. *Metode / Methods*

- Kurangnya operator terhadap mesin yang tersedia membuat operator harus mengerjakan beberapa mesin secara

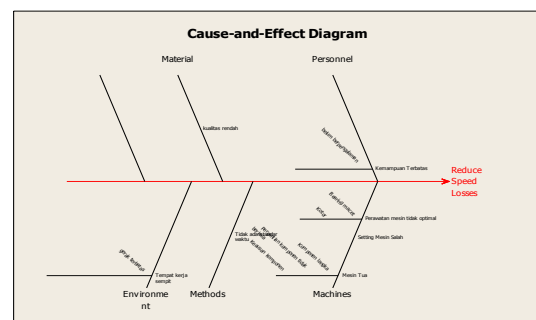
bergantian. Semakin diperparah dengan keseimbangan kerja yang tidak berimbang sehingga terjadinya waktu menunggu proses dari mesin sebelumnya. Contoh terhadap mesin matahari, ketika operator yang menangani mesin matahari 1 dan 2 sedang melakukan pergantian bahan baku pada mesin matahari 1, maka mesin matahari 2 akan berhenti pula melakukan produksi karena ketiadaan operator pada mesin matahari 2.

- Penempatan bahan baku, barang jadi dan barang cacat yang tidak rapih mengakibatkan proses produksi tepat waktu jadi terhambat.
 - Kurangnya pengawasan yang ketat seringkali membuat operator tidak berada di tempat kerja untuk waktu yang lama.
 - Tidak adanya standar waktu untuk waktu pergantian bahan baku dan pergantian cetakan membuat operator sering melambatkan pekerjaannya.
4. *Lingkungan / Environment*

Sempitnya tempat kerja menjadikan menjadi panas dan bising, serta kurangnya alat bantu kerja seperti *earplug*.

Dari analisa diagram sebab akibat *idle and minor stoppage*, faktor metode kerja yang paling dominan menyebabkan kerugian. Terdapat empat sebab pada faktor metode yaitu tentang keseimbangan kerja, penempatan salah atau tidak tepat, pengawasan yang tidak ketat dan tidak adanya standar waktu yang jelas.

Analisa berikutnya adalah mengenai sebab akibat *reduce speed*, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4

Cause and Effect diagram reduce speed

Berdasarkan Gambar 4, analisa diagram sebab akibat *reduce speed* yang menyebabkan rendahnya produktivitas terdapat lima faktor yang mempengaruhi antara lain *personel/man, methods, materials, machines* dan *environment*.

1. *Personel / Man*

- Kurangnya pengalaman dalam pembersihan, perawatan serta inspeksi mesin kurang

teramati sehingga komponen yang aus menjadi terabaikan. Contohnya ada pada mesin *matahari*, bearing harus rutin dibersihkan dan kuningan las harus diperhatikan posisi, jarak dan ketajamannya.

2. Mesin / Machine

Umur mesin yang sudah tua dan komponen yang mengalami keausan dapat mengakibatkan kerugian *reduce speed*. Berikut adalah sebab terjadinya *reduce speed* dikarenakan mesin yang sudah tua.

- Keausan komponen (*spare part*) mesin mengakibatkan kecepatan mesin berkurang.
- Kurangnya sikap terhadap *preventive maintenance* sehingga pergantian komponen tidak terjadwal dengan tepat.
- Kurangnya perawatan serta kebersihan terhadap mesin menjadikan mesin kotor dan *bearing* maupun poros menjadi berputar tidak optimal dapat mengakibatkan kemacetan.
- Ke – tidaktepatan dalam *mensetting* atau menyetel atau mengatur mesin sehingga membuat mesin mengalami kerusakan dan semakin cepat mengalami keausan.

3. Metode / Methods

Tidak adanya standar waktu untuk waktu pergantian bahan baku dan pergantian cetakan membuat operator sering melambatkan pekerjaannya.

4. Lingkungan / Environment

Kurang luasnya tempat kerja sehingga membuat pekerjaan menjadi terhambat karena kurangnya toleransi terhadap gerakan proses produksi dan ditambahnya karyawan, *trolley* dan *forklif* yang lewat membuat fokus operator menjadi teralihkan.

Analisa diagram sebab akibat *reduce speed*, faktor mesin adalah faktor yang paling dominan menyebabkan kerugian. Terdapat tiga sebab pada faktor mesin yaitu mesin tua, *setting* mesin salah dan perawatan mesin tidak optimal. Ketiga faktor tersebut perlu mendapat perhatian yang mengarah pada perbaikan kinerja lini *fannet*.

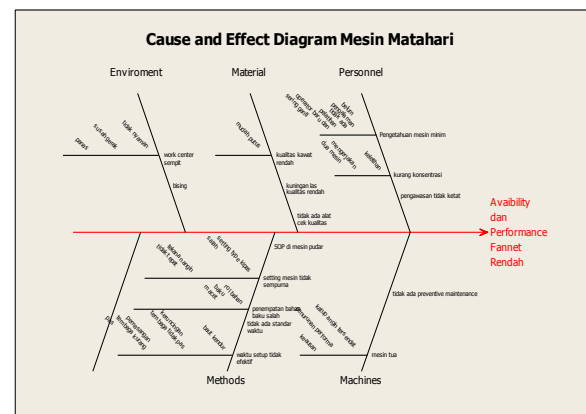
Berdasarkan pengamatan dan wawancara langsung yang mengacu pada Tabel 1 jika dikelompokkan menjadi satu jenis mesin maka mesin dengan *reduce speed* terbesar adalah mesin matahari dengan 146,72%, kemudian mesin *press* 140,95%, yang ketiga mesin *outring* 77,1%, mesin *lasring* 46,38%, kemudian mesin *middlering* 24,49% dan yang terakhir mesin pahat 0% dapat disimpulkan bahwa mesin matahari adalah mesin yang paling tinggi mengalami penurunan kecepatan.

Mesin matahari memang dirasakan bahwa produktivitas yang dihasilkan kurang. Terbesar kedua adalah mesin *press*, pembesaran kerugian

terjadi karena menunggu proses produksi dari mesin matahari sebagai akibat terjadinya *idle and minor stoppages*. Sedangkan yang terakhir adalah mesin pahat, kecepatan produksi tergantung pada operatornya. Karena hal ini, perlu menganalisa sebab akibat mesin matahari mengalami penurunan kecepatan yang begitu besar. Alasan lain perlu dilakukannya analisa terhadap mesin matahari karena nilai dari mesin matahari jauh dari standar 84%, hal itu dapat dilihat pada Gambar 1 nilai OEE mesin matahari berkisar antara 43% - 47%.

Identifikasi akar masalah hanya akan berfokus pada faktor OEE rendah yaitu *avaibility* dan *performance rate* mesin matahari sedangkan *quality rate* mesin matahari masih dalam standar perusahaan dapat dilihat pada Gambar 1 dan dikarenakan *six big losses* terbanyak ada pada kategori ini pada Tabel 1.

Berdasarkan pengamatan dan wawancara langsung terhadap pihak yang terkait akan diambil 5 parameter dalam pembuatan diagram sebab – akibat diantaranya karyawan (*man*), metode (*methods*), lingkungan (*enviroment*), mesin (*machines*), dan bahan baku (*material*). Diagram sebab – akibat akan mengidentifikasi kelima kategori penyebab akar masalah yang menyebabkan nilai *avaibility rate* dan *performance rate* rendah. Berikut adalah analisa diagram sebab akibat mesin matahari pada Gambar 5.



Gambar 5

Cause and Effect diagram mesin matahari

Berdasarkan Gambar 5, dapat dideskripsikan berbagai permasalahan dan sebab terjadinya rendahnya nilai *avaibility dan performance rate*. Sebab terjadinya rendahnya nilai *avaibility dan performance rate* paling merugikan adalah faktor dari metode yang digunakan. Berikut deskriptif pada Gambar 5.

1. Personel (Man)

Kurangnya pengawasan oleh bagian yang lebih tinggi dari operator agar dapat melihat ketaatan, kedisiplinan dan kemampuan operator dalam bekerja. Hal ini penting dilakukan karena jika

tidak dilakukan pengawasan, maka operator dapat saja semena – mena dalam bekerja.

Pengerjaan dua mesin sekaligus dapat membuat operator kelelahan. Hal ini dapat menyebabkan operator menjadi kurang konsentrasi, sehingga bisa saja merugikan bagi operator itu sendiri dan juga perusahaan. Kelalaian operator sering terjadi karena kurang konsentrasi, kebanyakan bengong maupun bercanda menyebabkan waktu tinggal produk di dalam cetakan terlalu lama.

Kurangnya pelaksanaan *training* maupun pelatihan terhadap karyawan sebaiknya dilakukan agar operator mengerti tentang bagaimana SOP yang berlaku di perusahaan.

2. *Material*

Pemilihan kualitas dari bahan baku maupun alat pembantu harus diperhatikan karena kualitas yang buruk malah akan memperburuk hasil produksi juga. Sebaiknya perusahaan memiliki alat maupun seorang yang ahli dalam bahan baku. Koordinasi antara bagian pembelian, produksi dan *maintenance* harus sering dilakukan agar pemilihan bahan baku menjadi tepat.

3. *Machine*

Umur mesin yang cukup tua menyebabkan masalah penyebab kerugian. Terdapat tiga sebab dari faktor mesin tua yang mengakibatkan nilai *avaibility dan performance rate* menjadi rendah. Ketiganya yaitu katup angin sering tersendat, keausan semengakibatkan tenaga kurang dan penurunan performa. Sebab lain mengakibatkan nilai *avaibility dan performance rate* menjadi rendah adalah kurangnya tindakan *preventive maintenance* yang dilakukan.

4. *Methods*

SOP perusahaan sangat perlu diketahui oleh karyawannya karena sebagai dasar mereka tentang apa yang harus dan tidak harus dilakukan dalam bekerja. SOP yang jelas akan menghindari hal – hal yang tidak diinginkan.

Penyetelan yang salah menyebabkan kecacatan dapat terjadi. Tidak hanya pada produk yang cacat melainkan bisa menyebabkan kerusakan pada mesin, cetakan dan juga spare part mesin. Hal ini harus diperhatikan dalam penyetelan oleh supervisor, jika salah maka berakibat fatal seperti yang terjadi pada mesin *middlering*.

Pada saat melakukan setup maupun pergantian bahan baku, diperlukan waktu standar dalam melakukan pergantian. Waktu setup yang tidak optimal akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Penempatan mesin dan bahan baku harus dalam posisi yang tepat karena dalam hal ini apapun dapat terjadi seperti tertabrak, kesenggol, maupun melilit yang menyebabkan putaran bahan baku menjadi macet.

5. *Environment*

Perusahaan harusnya tidak mengesampingkan tempat kerja karyawannya. Jika karyawan nyaman dalam bekerja, maka hasilnya pun akan menjadi lebih baik. Tetapi jika karyawan tidak nyaman, maka karyawan akan mulai jenuh dan suka membuat kesalahan. Pengaturan tempat kerja dan kebersihan mesin karena debu maupun oli dimana – mana dapat menyebabkan konsentrasi karyawan terganggu. Akibatnya, proses produksi bisa saja terhambat dan menjadi sedikit lamban karena karyawan sibuk mengelap dahi karena kepanasan.

Berdasarkan deskripsikan berbagai permasalahan dan sebab terjadinya rendahnya nilai *avaibility dan performance rate* pada Gambar 1 maka kemudian dicari faktor yang paling dominan. Umur mesin matahari mencapai 20 tahun, merupakan waktu yang cukup lama digunakan. Tidak semua mesin matahari masih berumur 20 tahun, mesin matahari 4 berumur 15 tahun. 5 tahun merupakan perbedaan umur yang cukup lama untuk sebuah mesin, kualitas dan performanya pun pasti berbeda. Akan tetapi jika dilihat dari nilai OEE, perbedaan itu tidak terlampau jauh. Itu berarti faktor mesin bukan faktor utama terjadinya akar masalah. Jika dilihat dari kuantitas sebab yang mengakibatkan nilai *avaibility dan performancerate* menjadi rendah maka faktor berpengaruh adalah faktor dari metode yang digunakan perusahaan terhadap mesin matahari.

Rencana Tindakan Perbaikan

Pada lini kerja *fannet* ini sistem produksinya adalah perakitan dengan menggunakan mesin. Dalam sistem ini jika perakitan di awal mengalami kegagalan atau keterlambatan yang mengakibatkan kerugian, maka pada proses berikutnya akan mengalami penundaan proses produksi.

Proses awal dalam pembuatan *front & rear guard* yaitu pembuatan jaring – jaring, pembuatan *ring* luar dan pembuatan *ring* dalam. Pada perhitungan OEE, mesin las *ring* mencapai standar nilai OEE sedangkan mesin matahari di bawah standar nilai OEE. Perlu adanya analisa lebih lanjut terhadap mesin matahari dikarenakan mesin matahari adalah proses awal pada bagian ini dan juga nilai OEE mesin matahari tidak mencapai standar serta memiliki kerugian *losses* yang cukup besar.

Berdasarkan Gambar 5 tentang sebab akibat rendahnya nilai dari faktor *avaibility dan performance* mesin matahari, penyebab terbesar adalah dari metode yang digunakan oleh perusahaan. Untuk meningkatkan nilai OEE perlu adanya perubahan maupun perbaikan pada metode yang digunakan secara berkelanjutan berupaya untuk

mengoptimalkan dan mengurangi *six big losses* pada proses produksi *front and rear guard*. Rencana perbaikan dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2

Rencana Perbaikan Meningkatkan Nilai OEE

Permasalahan	Rencana Perbaikan
Curangnya pengawasan oleh bagian yang lebih tinggi terhadap operator	Pengawasan ditingkatkan agar dapat melihat ketaatan, kedisiplinan dan kemampuan operator dalam bekerja
Penyerangan dua mesin sekaligus lapat membuat operator kurang konsentrasi	Penambahan operator pada mesin matahari
Curangnya pelaksanaan <i>training</i> maupun pelatihan terhadap karyawan	Perekrutan karyawan baru harus dicermati oleh perusahaan. Kemampuan karyawan atau operator harus sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan dan lakukanlah masa <i>training</i> .
Cualitas dari bahan baku maupun alat pembantu rendah	Pergantian kualitas kuningan las yang lebih baik supaya tidak mudah bengkok. Bahan baku harus dicek dahulu sebelum diterima dan digunakan
Kuningan las sering tidak presisi dengan sudut 90 derajat dan sering bengkok	Gunakan alat ukur seperti mistar baja atau dial gauge untuk menyatel kuningan las, jangan hanya berdasarkan <i>feeling</i>
Penyetelan yang salah menyebabkan kecacatan	Bekerja sama dengan pihak <i>engineering</i> dengan pembuatan standar
Proses <i>milling</i> dan pergantian bahan baku terlampaui lambatkan	Buat standar waktu untuk proses <i>milling</i> (peruncingan kuningan las) dan pergantian bahan baku
Waktu <i>setup</i> yang tidak optimal akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan	Membuat standar waktu <i>setup</i> pergantian cetakan maupun pergantian bahan baku agar waktu <i>setup</i> lebih optimal
Penempatan mesin dan bahan baku dalam posisi yang kurang tepat	Atur posisi mesin matahari dengan posisi bahan baku sejajar agar bahan baku tidak sering kusut atau terbelit
Pengaturan tempat kerja dan kebersihan mesin karena debu dan oli dimana – mana	Implementasi <i>autonomous maintenance</i> dan penerapan 5S untuk berfokus pada perawatan dan pemeliharaan mesin

Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisa perhitungan nilai OEE dan *six big losses* dapat disimpulkan sebagai berikut.

Dari periode penelitian tanggal 9 September – 31 Oktober 2015, rata – rata nilai *availability*, *performance* dan *quality* adalah 88%, 79% dan 99%. *Avaibility* terendah pada mesin *middlering*, tertinggi pada mesin *press*. *Performance* terendah pada mesin *matahari*, tertinggi pada mesin *lasring*. *Quality* terendah pada mesin *matahari*, mesin lainnya di atas 98%.

Nilai OEE mesin matahari paling rendah hanya di antara 43 – 47 %. Nilai OEE terkecil berikutnya adalah mesin *middlering* dikarenakan mengalami *breakdown* yang cukup lama. Lamanya disebabkan oleh kurangnya koordinasi antara bagian produksi maupun *maintenance*.

Faktor *performance*, *availability* dan *quality* adalah urutan faktor penyebab nilai OEE dari tinggi hingga rendah. Penyebab besarnya kerugian adalah *idle and minor stoppage* dan *reduce speed loss*. *Idle minor and stoppages* disebabkan oleh lamanya waktu menunggu material / bahan baku dari mesin lain sedangkan *reduce speed losses* disebabkan oleh perawatan yang kurang optimal terhadap mesin tua.

Mesin matahari yang merupakan langkah awal produksi perlu adanya perubahan. Penyebab rendahnya nilai OEE dan besarnya kerugian karena kesalahan metode yang digunakan oleh perusahaan. Perubahan dan perbaikan sebaiknya dilakukan pada mesin matahari agar berdampak pada mesin yang

lainnya sehingga mesin matahari dapat bekerja dengan optimal.

Daftar Pustaka

Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi revisi 2008. FE Universitas Indonesia: Jakarta.

Dani, D. Tanpa Tahun. Usulan Perbaikan Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Mesin FIN FORMING Dengan Menggunakan Metode Efektifitas Seluruh Peralatan (OEE) Di PT. XYZ). *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Gunadarma.

Herjanto, E. (2006). *Manajemen Operasi* (Edisi Ketiga). Grasindo. Jakarta.

Himawan, A. Pengendalian Kualitas *Statistical Process Control* Produk Genteng Di Ukm Super Soka Jepara. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

Himawan, A. Pengendalian Kualitas *Statistical Process Control* Produk Genteng Di Ukm Super Soka Jepara. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

Hutagaol, H. Joy. (2009). Penerapan Total Productive Maintenance untuk Peningkatan Efisiensi Produksi dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT. Perkebunan Nusantara III Gunung Para. *Jurnal Teknik Industri*, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Lean Production. tanpa tanggal. TPM (Total Productive Maintenance). www.leanproduction.com/tpm.html. 30 Juli 2016.

Mc Carthy, D. and Dr. Nick Rich. (2004). *Lean TPM, a blue print for change*. Elsevier’s Science Technology Right Departement in Oxford : UK.

OEE.com. tanpa tanggal. *Address six big losses and what is overall equipment effectiveness*. <http://www.oeec.com>. 5 Agustus 2016.

Oktaria, S. (2011). Perhitungan dan Analisa Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit (Studi Kasus: PT. X). *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Indonesia.

Poduval, Prasanth S., Dr. V. R. Pramod, Dr. Jagathy Raj V. P. (2013). Barriers in TPM

Implementation in Industries. *International Journal of Scientific & Technology Research* Volume 2.

Saiful, Amrin Rapi, Ovlyvia Novawanda. (2014). Pengukuran Kinerja Mesin Defekator Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus pada PT. Perkebunan XY). *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Hasanuddin.

Seiichi, N. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*. Cambridge : Production Press, Inc.

Sobarsa, Kosasih. (2009). *Manajemen Operasi Bagian Pertama*. Jakarta : Mitra Wacana Media.

Triwardani, D. Hesti, Arif R., Ceria F. M. Tantrika. (2012). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters DD07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur). *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Brawijaya.