

**ANALISIS NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)
SEBAGAI LANGKAH PENINGKATAN EFEKTIFITAS MESIN *PELLET*
MILL DI PT. NI CIBITUNG**

Billy Zaelany Purnama
PT. Petrolube Cakra Persada
billy_purnama88@yahoo.co.id

Abstract Demands for wood pellets as an alternative energy source of the country of Taiwan, Japan and Korea became one of the main factors for the PT. NI to increase productivity by utilizing production equipment as effectively as possible. Implementation of preventive maintenance is still not optimal because Pelletiser still often damaged. Pelletiser damage caused downtime large enough and also will reduce production capacity, which in turn led to delays in meeting the needs of consumers. The purpose of this study was to measure the value of OEE, determine the magnitude of each factor Six big losses that affect the value of OEE, and analyzes the factors that cause the main as a basis for improvement. Based on data processing, value of OEE is still below the targets to be achieved by the company amounted to 76.95%. From the calculation of the Six Big Losses, factors that provide the most significant influence on the effectiveness of the machine is Equipment Failure . OEE values and Losess Big Six factors are the basis of the proposed improvements is given to PT.NI.

Keyword: Downtime, Equipment Failures Losses, Overall Equipment Effectiveness, Performance

Abstrak. Permintaan untuk pelet kayu sebagai sumber energi alternatif negara Taiwan, Jepang dan Korea menjadi salah satu faktor utama bagi PT. NI untuk meningkatkan produktivitas dengan memanfaatkan peralatan produksi seefektif mungkin. Pelaksanaan pemeliharaan preventif masih belum optimal karena Pelletiser masih sering rusak. Kerusakan Pelletiser disebabkan downtime yang cukup besar dan juga akan mengurangi kapasitas produksi, yang pada gilirannya menyebabkan keterlambatan dalam memenuhi kebutuhan consumers. The Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur nilai OEE, menentukan besarnya masing-masing faktor Enam kerugian besar yang mempengaruhi nilai OEE, dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan utama sebagai dasar untuk perbaikan. Berdasarkan pengolahan data, nilai OEE masih di bawah target yang harus dicapai oleh perusahaan sebesar 76,95%. Dari perhitungan Enam Kerugian Besar, faktor-faktor yang memberikan pengaruh paling signifikan terhadap efektivitas mesin adalah Equipment Kegagalan. nilai OEE dan faktor Losess Big Six merupakan dasar dari perbaikan yang diusulkan kepada PT.NI.

Kata kunci: Downtime, Equipment Failures Losses, Overall Equipment Effectiveness, Performance

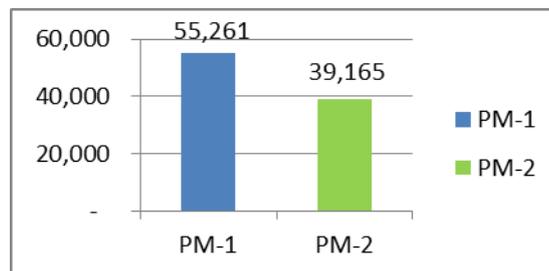
PENDAHULUAN

Kelangkaan sumber daya energi konvensional seperti minyak bumi, batu bara, dan gas bumi mendorong pencarian sumber-sumber energi alternatif yang terbarukan. Salah satu sumber energi alternatif adalah biomas yang berasal dari tumbuhan. Biomas yang berasal dari tumbuhan tidak dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar karena sifat fisiknya yang rendah seperti kerapatan energi yang kecil dan permasalahan penanganan, penyimpanan dan transportasi sehingga perlu dilakukan diversifikasi diantaranya dengan produk pelet kayu (Djeni Hendra, 2012). Pelet kayu berasal dari serbuk kayu yang melalui proses lanjutan berupa pengeringan dan pengepresan sehingga dapat dijadikan bahan bakar.

Pellet Mill atau *Pelletiser* merupakan mesin yang menjadi jantung industri pelet kayu. Komponen utama dari mesin ini adalah *die* atau *roller*. *Pelletiser ring die* terdiri dari *ring die* yang mengelilingi *roller* yang diam. Bahan baku yang “terjebak” ke dalam ruangan antar *roller* dan *die* kemudian dipress melalui lubang *die*. Teknologi ini sudah banyak digunakan oleh industri di Indonesia, umumnya untuk memproduksi pakan ternak, namun masih belum banyak industri penghasil pelet kayu.

PT. NI adalah salah satu industri pelet kayu di Indonesia. yang berproduksi di Cibitung, Bekasi. Pelet kayu yang dihasilkan oleh PT. NI berkualitas premium tanpa bahan kimia tambahan, sehingga pelet kayu yang dihasilkan memiliki kadar kalor yang tinggi, efisien dan ramah lingkungan. Banyak permintaan pelet kayu dari Negara Taiwan, Jepang dan Korea menjadi salah satu faktor utama bagi PT. NI untuk meningkatkan produktivitas dengan cara memanfaatkan peralatan produksi seefektif mungkin.

PT NI Cibitung ini memiliki dua unit *Pellet Mill* (PM) yang digunakan untuk memenuhi permintaan konsumen mereka. Kegiatan produksi ini juga tidak terlepas dari gangguan ataupun kerusakan pada mesin-mesin di stasiun *Pellet Mill*. Gangguan-gangguan mesin ini bisa berakibat terjadinya *losses* yang terjadi pada saat proses produksi, antara lain waktu proses terbuang, yang berpengaruh terhadap efisiensi waktu produksi. Total *downtime* pada unit *Pellet Mill* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Total *Downtime* pada unit *Pallet Mill*

Berdasarkan Gambar 1. selama periode Januari-Agustus 2015, unit PM-01 memiliki total downtime yang cukup tinggi sebanyak 55.261 menit. Downtime yang tinggi ini akibat kerusakan maupun setup yang paling tinggi bila dibandingkan dengan unit PM-02. Kerusakan mesin yang terjadi pada unit PM-01

menyebabkan beberapa dampak kerugian yang harus dialami perusahaan, antara lain yaitu output berkurang dan waktu operasional yang terbuang.

Tabel 1. Downtime unit PM-01 periode Januari-Agustus 2015

Periode	Hari Kerja	Downtime (Menit)
Januari	24	4470
Februari	23	8110
Maret	26	8920
April	25	5275
Mei	25	8864
Juni	25	9219
Juli	20	4671
Agustus	26	5732

Langkah untuk mencegah atau mengatasi masalah yang ada di PT. NI dalam usaha peningkatan efisiensi produksi dapat dilakukan dengan implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) yang menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin/peralatan.

KAJIAN TEORI

Definisi TPM. TPM sesuai dengan namanya terdiri atas tiga buah suku kata, yaitu:

Pertama, Total. Hal ini mengindikasikan bahwa TPM mempertimbangkan berbagai aspek dan melibatkan seluruh personil yang ada, mulai dari tingkatan atas hingga ke jajaran yang bawah.

Kedua, Productive. Menitikberatkan pada segala usaha untuk mencoba melakukan pemeliharaan dengan kondisi produksi tetap berjalan dan meminimalkan masalah-masalah yang terjadi di produksi saat pemeliharaan dilakukan.

Ketiga, Maintenance. Berarti memelihara dan menjaga peralatan secara mandiri yang dilakukan oleh operator produksi agar kondisi peralatan tetap bagus dan terpelihara dengan jalan membersihkannya, melakukan pelumasan dan memperhatikannya. TPM lainnya yang diberikan oleh para pemerhati di bidang pemeliharaan. Berikut ini adalah beberapa di antaranya. Nakajima (1989), seorang yang memiliki kontribusi besar terhadap TPM, mendefinisikan TPM sebagai sebuah pendekatan inovatif pemeliharaan yang mengoptimalkan ke-efektifan peralatan, mengurangi terjadinya kerusakan (*breakdown*), dan mendorong melakukan pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*) oleh operator melalui aktifitas sehari-hari yang melibatkan pekerja secara menyeluruh. Menurut Chaneski (2002), TPM merupakan sebuah program manajemen pemeliharaan yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan peralatan.

Besterfield (1999) berpendapat bahwa TPM membantu memelihara plant dan peralatan pada tingkatan tertinggi produktivitasnya melalui kerjasama dari semua area fungsional yang ada dalam sebuah organisasi. TPM merupakan bentuk

kerjasama yang baik antara bagian pemeliharaan dan produksi dalam organisasi untuk meningkatkan kualitas produk, mengurangi pemborosan (*waste*), mengurangi biaya manufaktur, meningkatkan ketersediaan (*availability*) peralatan, serta meningkatkan kondisi pemeliharaan perusahaan.

Blanchard (1997) mengatakan bahwa TPM adalah sebuah pendekatan daur hidup (*life-cycle*) yang terintegrasi dengan pemeliharaan pabrik. TPM dapat dimanfaatkan dengan efektif oleh organisasi untuk mengembangkan keterlibatan pekerja pada setiap langkah proses manufaktur dan pemeliharaan fasilitas untuk lebih mengefektifkan aliran produksi (*production flow*), meningkatkan kualitas produk dan mengurangi biaya operasi. Keterlibatan pekerja secara total, pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*) oleh operator, aktivitas-aktivitas kelompok kecil untuk meningkatkan kehandalan (*reliability*), kemudahan untuk dipelihara (*maintainability*), produktivitas peralatan serta perbaikan berkesinambungan (*kaizen*) merupakan prinsip-prinsip yang tercakup dalam TPM.

Mobley (2008) mendefinisikan TPM sebagai sebuah strategi pemeliharaan komprehensif yang didasarkan atas pendekatan daur hidup (*life cycle*) alat yang dapat meminimumkan terjadinya kerusakan pada peralatan, cacat produksi dan kecelakaan kerja. TPM melibatkan siapapun dalam organisasi, mulai dari top level management hingga ke teknisi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan ketersediaan (*availability*) secara berkesinambungan dan mencegah terjadinya penurunan kinerja alat dalam usaha memperoleh efektivitas yang maksimal.

Overall Equipment Effectiveness (OEE). Menurut Jeong dan Phillips (2001), OEE merupakan besaran inti untuk mengukur keberhasilan dalam program penerapan TPM. Samuel dkk, (2002) bahkan mengatakan bahwa besaran ini telah diterima secara luas sebagai alat ukur kuantitas yang penting untuk mengukur produktivitas operasional manufaktur. Peranan OEE jauh melebihi dari hanya sekedar alat untuk mengawasi (*monitoring*) dan mengendalikan (*controlling*) kinerja sistem manufaktur. Bulent dkk. (2000) mengatakan bahwa OEE menyediakan metode yang sistematis untuk meningkatkan target produksi dan memperoleh pandangan yang seimbang antara ketersediaan (*availability*), efisiensi kinerja (*performance efficiency*) dan tingkatan kualitas (*rate of quality*). OEE diperoleh dari ketersediaan peralatan, efisiensi proses dan rata-rata kualitas dari produk.

$OEE = Availability (A) \times Performance Efficiency (P) \times Rate of Quality (Q)$

dimana :

$$Availability (A) = \frac{LoadingTime - Downtime}{LoadingTime} \times 100\% \quad (1)$$

$$Performance Efficiency (P) = \frac{LoadingTime}{\frac{Processed Amount}{Operating Time/Theoretical Cycle Time}} \times 100\% \quad (2)$$

$$Rate of Quality (Q) = \frac{Processed Amount - DefectAmount}{Processed Amount} \times 100\% \quad (3)$$

Menurut Levitt (1996), TPM memiliki standard 90 % *availability*, 95 % *performance efficiency* dan 99 % *rate of quality*. Sedangkan Blanchard (1997) dan McKone dkk., (1999) berpendapat bahwa 85 % OEE secara keseluruhan sudah merupakan *benchmark* kinerja kelas dunia.

Availability (Ketersediaan Alat)

Availability merupakan ukuran besarnya total waktu penggunaan alat dalam satuan persentase. *Availability* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Availability (A) = \frac{Scheduled\ Running\ Time - Downtime}{Scheduled\ Running\ Time} \times 100\%$$

(4)

METODE

Beberapa tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian yang dilakukan adalah mengetahui perbandingan nilai OEE saat ini dengan target nilai OEE perusahaan, mengetahui penyebab ketidaksesuaian tersebut berdasarkan dengan kategori six big losses dan merekomendasikan langkah-langkah improvement yang akan diambil untuk mengeliminasi *Six Big Losses* sebagai upaya perbaikan kinerja mesin.

Berikut ini penjelasan tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini : **Pertama**, Survey Pendahuluan. Survey pendahuluan dilakukan dengan turun langsung ke tempat penelitian dan mengamati proses produksi dari tahap bahan baku sampai dengan bahan jadi. **Kedua**, Tinjauan Pustaka. Tinjauan pustaka dilakukan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang ditemukan pada tempat penelitian. **Ketiga**, Identifikasi Masalah. Setelah melakukan tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, dapat diidentifikasi mesin mana yang memerlukan evaluasi dan perbaikan. **Keempat**, Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian. Setelah mempelajari teori yang berhubungan dengan permasalahan, selanjutnya yaitu merumuskan masalah dan menetapkan tujuan penelitian. **Kelima**, Pengumpulan Data. Pengumpulan data merupakan kegiatan pengambilan data yang diperlukan dalam penelitian baik dengan wawancara, pengamatan langsung ataupun data-data yang sudah tersedia di tempat penelitian. **Kelima**, Pengolahan OEE. Data yang diperoleh pada pengumpulan data, digunakan untuk menentukan nilai *availability*, *performance*, dan *quality*. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai OEE dengan rumus *availability* x *performance* x *quality*. Pada kategori OEE yang paling signifikan, akan dilakukan tahap perhitungan *Six Big Losses*. **Keenam**, Perhitungan *Six Big Losses*. Pada perhitungan Downtime Losses, Setup and Adjustment Losses dan Idling and minor stoppage data yang diolah langsung dari sumber data yaitu data report harian produksi, sebab pada data tersebut sudah dicatat waktu losses yang akan dihitung pada ketiga kategori tersebut. **Ketujuh**, Analisa *Pareto Diagram*. Setelah diketahui nilai *Six Big Losses*, maka dilakukan analisa pada *losses* tersebut dengan menggunakan *Pareto Diagram*, analisa bertujuan untuk mengetahui jenis *losses* apa yang paling mendominasi rendahnya nilai OEE pada mesin dan menjadi prioritas dalam perbaikan kinerja mesin tersebut. **Kedelapan**, Analisa Causes and Effect

Diagram. Setelah didapatkan hasil dari analisa menggunakan Pareto Diagram, maka Losses yang menjadi prioritas akan dicari penyebab terjadinya losses tersebut dengan menggunakan Cause and Effect Diagram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan utama pada penelitian yang berdasarkan dengan tujuan ini adalah sebagai berikut :

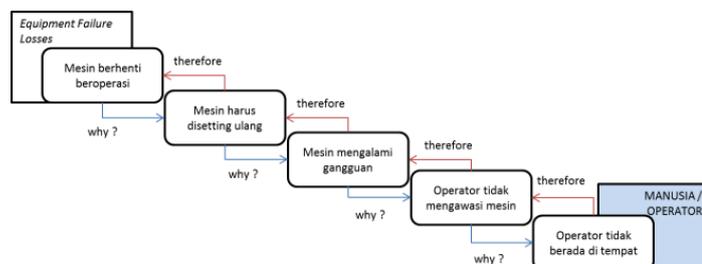
Perhitungan Overall Equipment Effectiveness. Perhitungan OEE di PT. NI dilakukan untuk melihat tingkat efektivitas penggunaan mesin PM-01 selama periode Januari – Agustus 2015. Rata – rata nilai EEO pada unit PM-01 periode Januari – Agustus 2015 sebesar 55%. Pencapaian nilai OEE ini masih dibawah target OEE perusahaan yaitu 76.95%. Hal ini menggambarkan utilitas penggunaan peralatan produksi masih cukup rendah dan juga menimbulkan kerugian pada perusahaan yang cukup tinggi.

Faktor yang mempengaruhi pencapaian nilai OEE adalah Availability, Performance, dan Quality dimana nilai yang didapatkan untuk Availability 72%, Performance 80%, dan Quality 95%. Diantara ketiga faktor OEE tersebut yang menjadi faktor utama rendahnya nilai OEE adalah faktor Availability oeh karena itu nantinya yang menjadi fokus utama perbaikan ditujukan pada peningkatan penggunaan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Dengan mencari penyebab downtime serta melakukan pemecahan terhadap masalah yang terjadi diharapkan waktu yang tidak produktif tentunya akan berkurang.

Six Big Losses. Didapatkan penyebab ketidaksesuaian nilai OEE dengan target perusahaan adalah faktor *equipment failure losses* yaitu kerugian karena mesin tidak dapat beroperasi karena kerusakan yang tiba-tiba. Nilai *Equipment failure losses* yang terjadi bernilai 44%.

Analisis 5 Why's. Analisis 5 Why's digunakan untuk menemukan akar penyebab dari suatu masalah yang berkaitan dengan ketidaksesuaian pada produk atau proses. Akar masalah yang sangat penting diketahui untuk mendapatkan usulan tindakan perbaikan dan pencegahan secara efektif.

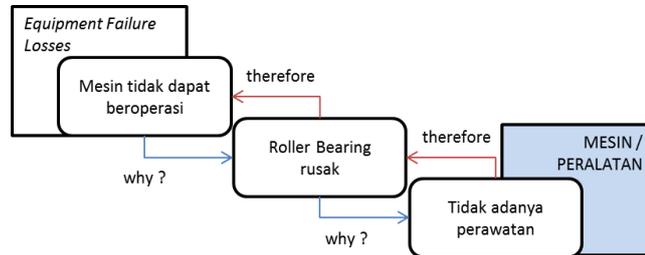
Manusia/Operator



Gambar 2. 5 Why's faktor Manusia / Operator

Gambar 2. menggambarkan skema 5 why's guna menganalisa mengapa *Equipment Failure Losses* terjadi yang disebabkan oleh faktor manusia / operator.

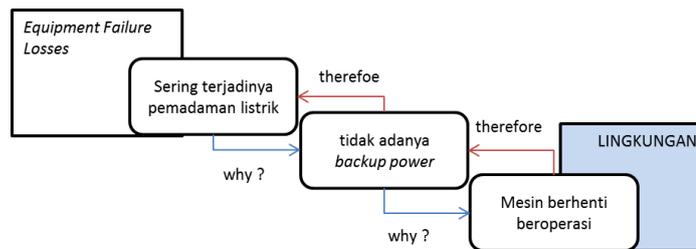
Mesin/Peralatan



Gambar 3. Why's faktor Mesin / Peralatan

Gambar 3. menggambarkan skema 5 why's guna menganalisa mengapa *Equipment Failure Losses* terjadi yang disebabkan oleh faktor mesin / peralatan.

Lingkungan



Gambar 4. Why's faktor Lingkungan

Gambar 4. menggambarkan skema 5 why's guna menganalisa mengapa *Equipment Failure Losses* terjadi yang disebabkan oleh Lingkungan.

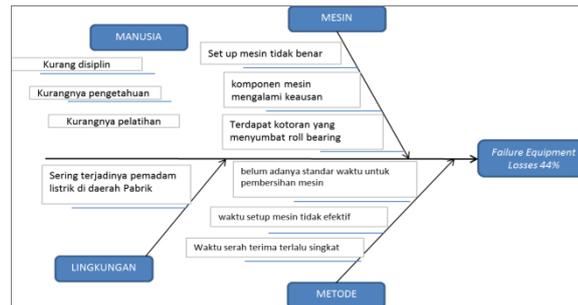
Metode



Gambar 5. Why's faktor Metode

Gambar 5. menggambarkan skema 5 why's guna menganalisa mengapa *Equipment Failure Losses* terjadi yang disebabkan oleh Metode

Diagram Sebab Akibat. Setelah melakukan analisa 5 Why's maka dilanjutkan dengan membuat Diagram Sebab Akibat untuk menunjukkan hubungan faktor-faktor penyebab dan akibat yang disebabkan oleh faktor tersebut. Lebih jelasnya hubungan yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Sebab Akibat

Analisa Diagram Sebab Akibat untuk faktor *Equipment Failure Losses* adalah sebagai berikut:

Manusia. Setiap pekerjaan dalam proses membutuhkan disiplin dari setiap pekerjanya, agar pekerjaan yang dilakukan bisa berjalan tepat waktu dan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dari hasil pengamatan masih terlihat sikap kurang disiplin dari pekerjanya dalam melakukan pekerjaan, operator mesin yang seharusnya berada untuk melihat atau mengkoordinasi mesin selama proses, sering kali tidak berada ditempat.

Operator mesin, secara umum berlatar belakang pendidikan yang berbeda, tentunya ini mempengaruhi tingkat kemampuan dan keterampilan dari operator tersebut. Dari hasil pengamatan belum adanya penyetaraan pendidikan dalam pemilihan atau mempekerjakan operator mesin yang ada.

Pelatihan dibutuhkan untuk menambah keterampilan pekerja untuk menjalankan suatu pekerjaan. Pelatihan mengenai perbaikan atau pencegahan kerusakan terhadap mesin akan sangat berguna bagi operator mesin. Dari hasil pengamatan belum adanya pelatihan terhadap operator mesin yang ada.

Mesin. Set up tidak tepat karena dilakukan terburu-buru atau karena kurang telitinya operator dalam penyesuaian terhadap mesin sehingga menyebabkan mesin bisa tiba-tiba berhenti beroperasi.

Roller bearing sering kali mengalami keausan bahkan sampai terbakar akibat kurangnya pelumas atau pelumas yang dipakai kurang tepat.

Terdapat kotoran di sekitar roller bearing yang menyebabkan mesin menjadi macet sehingga waktu produksi terbuang untuk membersihkan kotoran tersebut.

Lingkungan. Sering terjadinya pemadaman listrik akan mengakibatkan mesin produksi mati total sehingga target tidak tercapai. Perusahaan masih bergantung pada listrik PLN tanpa menyiapkan sumber listrik cadangan.

Metode. Standar waktu dalam mengerjakan sesuatu sangat dibutuhkan untuk mencapai kerja yang optimal, dengan adanya standar waktu kita dapat mencapai target yang sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dari pengamatan didapatkan bahwa waktu untuk pembersihan ataupun penyetingan mesin masih terlalu lama dan tidak ada standar waktu yang ditetapkan. Selain itu dalam serah terima antar shift ketika pergantian shift dinilai kurang optimal karena sebagian besar tidak melakukan didepan mesin dan kondisi mesin berhenti.

Penerapan Temuan di Tempat Penelitian. Dari penelitian ini didapatkan temuan bahwa faktor *Equipment Failure losses* yang sangat mempengaruhi nilai OEE mesin TM-01. Oleh karena itu perlu dirumuskan usulan pemecahan masalah untuk reduced speed losses pada PT. NI.

Usulan peningkatan efektivitas mesin dapat dikembangkan melalui hasil analisis langkah-langkah perbaikan terhadap faktor penghambat usaha peningkatan efektivitas mesin. Langkah-langkah tersebut antara lain :

Langkah-langkah perbaikan terhadap faktor Mesin / Peralatan. Mesin yang digunakan tidak boleh mengalami kerusakan yang lama karena akan mengganggu jalannya proses produksi sehingga akan mempengaruhi tingkat produktivitas. Langkah-langkah untuk mengatasi ini antara lain : **Pertama**, menggunakan pelumas/grease dengan spesifikasi yang tepat untuk beban dan temperature kerja agar dapat menjaga umur komponen mesin. **Kedua**, membersihkan komponen mesin khusus *Roller Bearing*. **Ketiga**, melakukan pemeriksaan dan penggantian komponen mesin yang sudah aus/rusak. **Keempat**, melakukan studi untuk memperbaiki kinerja mesin Pellet Mill sehingga mesin ini dapat beroperasi dengan kinerja yang baik dan dengan konsumsi energi yang efisien.

Langkah-langkah perbaikan terhadap faktor Manusia / Operator. Tenaga kerja seharusnya mendapatkan perhatian lebih karena manusia merupakan bagian dari system kerja yang berperan sebagai variable hidup dengan sifat dan kemampuan yang berbeda-beda dapat memberikan pengaruh besar terhadap keberhasilan usaha peningkatan efektivitas mesin. Langkah-langkah untuk mengatasi ini antara lain : **Pertama**, memberikan program pelatihan rutin yang lebih efektif terhadap pekerja yang baru maupun yang sudah lama dengan tujuan meningkatkan ketrampilan pekerja/operator. Dan melakukan evaluasi secara berkala untuk mengetahui sejauh mana keterampilan dari masing-masing pekerja. **Kedua**, manajemen menerapkan sanksi yang tegas terhadap tenaga kerja yang kurang disiplin dan memberikan penghargaan yang sesuai untuk mendorong kinerja operator/pekerja.

Langkah-langkah perbaikan terhadap faktor lingkungan. Langkah-langkah untuk mengatasi faktor lingkungan ini antara lain : **Pertama**, manajemen menyediakan genset sebagai backup bila ada pemadaman arus listrik dari PLN agar proses produksi tetap beroperasi. **Kedua**, melakukan pembersihan mesin dan area kerja selama proses produksi berlangsung.

Langkah-langkah perbaikan terhadap Metode Kerja. Langkah-langkah untuk mengatasi faktor Metode Kerja ini antara lain : **Pertama**, melakukan standar perbaikan dan perawatan untuk mengembalikan kondisi mesin. **Kedua**, melakukan pemilihan grease yang tepat untuk meningkatkan produktivitas mesin.

PENUTUP

Kesimpulan. Setelah melakukan pengolahan data dan analisa dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut : (1) Pertama, dari periode penelitian yang dilakukan (Januari – Agustus 2015) pencapaian saat

ini untuk Nilai *Avaibility* sebesar 72%, Nilai *Performance* sebesar 80%, Nilai *Quality* sebesar 95%. (2) Kedua, Nilai *Avaibility* dan Nilai *Performance* masih dibawah target yang ingin dicapai oleh perusahaan. Selisih nilai untuk Nilai *Avaibility* sebesar 18% dan Nilai *Performance* sebesar 10%. Sedangkan Nilai *Quality* sudah sesuai dengan target perusahaan. (3) Ketiga, Tingkat efektifitas mesin PM-01 pada periode Januari – Agustus 2015 adalah 54.80%. Dimana nilai OEE saat ini masih dibawah target yang ingin dicapai perusahaan sebesar 76.95%. (4) Keempat, Losses yang memberikan pengaruh paling signifikan terhadap efektifitas mesin PM-01 adalah *Equipment Losses*. Dimana persentase dari faktor *Equipment Failure* besar 44% dibandingkan dengan faktor lainnya.

Saran. Dari hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan , penulis dapat memberikan saran sebagai berikut : (1) Pertama, untuk penelitian berikutnya disarankan melakukan perhitungan OEE terhadap semua unit agar dapat mengetahui efektivitas keseluruhan dan usulan perbaikan yang lebih baik. (2) Kedua, untuk penelitian dengan topik yang sama dapat melakukan implementasi dan pengamatan yang lebih mendalam untuk menganalisa tingkat kerugian berdasarkan satuan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afefy, I. H. (2013). Implementation of Total Productive Maintenance and Overall Equipment Effectiveness Evaluation. *International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering*, 13, 69-75
- Borris, S. (2006). *Total Productive Maintenance*. New York : McGraw-Hill.
- Hendra Djani. (2012). Rekayasa Pembuatan Mesin Pelet Kayu dan Pengujian Hasilnya. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 30 No. 2, Juni 2012 : 144-154*
- Nakajima, Seichi (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*. 1st Edition. Productivity Press, Inc, Cambridge.
- Norddin, K.H., & Saman, M.Z. (2012). Implementation of Total Productive Maintenance Concept in a Fertilizer Process Plant. *Jurnal Mekanikal* (34).66-82
- Shahanagi, K., & Yazdian, S. A. (2009). Analyzing the effect of implementation of TPM in the manufacturing companies. *World Journal of Modelling and Simulation* , 5 (2), 256-280
- Sivakumar, D., Sapuan, S. M., Ismail, N., & Ismail, M. Y. (2012). Application of Total Productive Maintenance to Reduce Non-Stick on Pad Problem in IC Packaging. *International Journal of Engineering and Science*, 3, 1-19
- Suresh, P. K. (2012). TPM Implementation in a Food Industry – A PDCA Approach, *International Journal of Science and Research Publication*, 2 (11), 1-9
- Teeravaraprug, J., Kitiwanwong, K., & Tong, N. S. (2011). Relationship Model and Supporting Activities of JIT, TQM, and TPM, *Sangklanakarin Journal of Science and Technology* , 33 (1), 101-106
- Wakjira, M. W., & Singh, A. P. (2012). Total Productive Maintenance: A Case Study in Manufacturing Industry. *Global Journal of Research in Engineering Industrial Engineering*, 12 (1), 25-32.