

ANALISA IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) (STUDI KASUS : PROSES PRODUKSI VALVE KENDARAAN BERMOTOR)

Agus Suwarno

*Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa
Jl.Raya Inspeksi Kalimalang, Tegal Danas, Cikarang Pusat, Bekasi
Email: aswar_sw@yahoo.com*

Abstrak. PT.NF merupakan perusahaan manufaktur komponen engine valve untuk mobil dan sepeda motor. Tingginya tingkat gangguan pada peralatan/mesin menyebabkan produktifitas tidak maksimal. Analisa terhadap permasalahan yang berjalan perlu dilakukan, terutama terhadap peralatan sebagai salah satu faktor kunci dalam proses produksi. Konsep TPM (*total productive maintenance*) merupakan cara untuk mengatasi masalah tersebut. Tujuan dari TPM adalah untuk memaksimalkan efektivitas peralatan dengan menggunakan metode *overall rquipment effectiveness (OEE)*, berfungsi untuk melihat secara keseluruhan kondisi efektivitas dan efisiensi yang mencakup tiga faktor yaitu *avaibility rate*, *performance rate* dan *rate of quality*. Penggunaan peralatan/mesin yang tidak efektif dan efisien terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*six big losses*). Penelitian ini untuk mengukur nilai OEE, menganalisa penyebab tingginya *breakdown* dan mengupayakan perbaikan dari masalah yang timbul. Dengan menghitung nilai OEE, mendapatkan akar permasalahan sehingga dapat memperoleh solusi terhadap permasalahan tersebut. Hasil perhitungan OEE *machining AB* dan *C* masih dibawah *standard word class manufacturing* yaitu 85%.

Kata kunci : TPM, OEE, Six Big Losses

1. Pendahuluan

Kondisi persaingan bisnis dibidang otomotif dalam pasar global saat ini semakin ketat. Hal ini menimbulkan persaingan diantara produsen otomotif dunia untuk menciptakan produk yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Perusahaan global berkelas dunia yang beroperasi dalam pasar global harus mampu memiliki kinerja berkelas dunia [1]. Pertumbuhan industri otomotif berdampak terhadap industri komponen. PT.NF merupakan perusahaan manufaktur komponen *engine valve* mobil dan sepeda motor. Dalam proses produksinya masih mengalami kendala, terutama masalah peralatan.

PT. NF memiliki empat bagian produksi yaitu *Proses forging, Top and Seat Stellite, Headread and Straightening, Machining*. Gangguan terhadap proses produksi terjadi paling tinggi di bagian *machining*, tabel 1. menunjukkan banyaknya gangguan yang terjadi pada masing-masing bagian produksi selama satu tahun.

Tabel 1. Gangguan Mesin PT. NF

Bagian	Jumlah Mesin	Jumlah Gangguan
<i>Forging</i>	31	1.325
<i>Top and Seat Stellite</i>	55	1.110
<i>Heatreat and Straightening</i>	27	1.814
<i>Machining</i>	230	10.672
Total	343	14.921

Berdasarkan data tersebut penelitian dilakukan pada bagian *machining* yang memiliki jumlah kasus paling tinggi, selain itu yang menjadi alasan adalah *Machining* memiliki keterkaitan antara satu mesin dan mesin lainnya.

Analisa terhadap permasalahan tersebut perlu dilakukan, terutama terhadap mesin/peralatan sebagai salah satu faktor kunci dalam proses produksi. Konsep TPM (*total productive maintenance*) merupakan strategi yang cocok untuk mengatasi masalah tersebut. Penerapan TPM dengan menggunakan pengukuran kinerja peralatan dengan OEE (*overall equipment effectiveness*) sudah banyak diterapkan di berbagai perusahaan dan berhasil mengatasi masalah dari peralatan dan mengurangi berbagai pemborosan yang timbul dari kegiatan proses produksi.

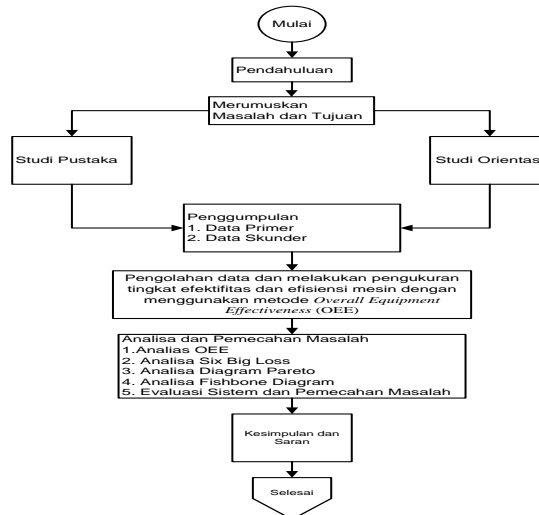
Total productive maintenance memiliki visi sebagai sistem perawatan yang melihat peralatan dapat beroperasi 100% dalam waktu yang tersedia dengan produk 100 % bagus [2]. Tujuan dari TPM adalah untuk memaksimalkan efektivitas peralatan. OEE menyediakan cara yang efektif untuk mengukur dan menganalisis efisiensi mesin atau sistem manufaktur terintegrasi. Perhitungan OEE

dilakukan dengan mendapatkan produk dari ketersediaan efisiensi peralatan, kinerja proses dan tingkat kualitas produk [3].

2. Metode Penelitian

Metode pendekatan penelitian yang di gunakan adalah kombinasi *sequential explanatory*. Penelitian ini lebih menekankan pada ide-ide, usulan-usulan dan untuk memecahkan masalah yang lebih sempit, lebih tepat dan fokus. Metode ini akan menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif dimana akan mendahulukan metode kuantitatif.

Analisa pembahasan pada penelitian ini di bagi menjadi beberapa bagian, yaitu Analisa Perhitungan OEE, Analisa perhitungan *berdasarkan six big losses*, Analisa *diagram pareto*, Analisa diagram sebab akibat.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

3. Analisa Dan Pembahasan

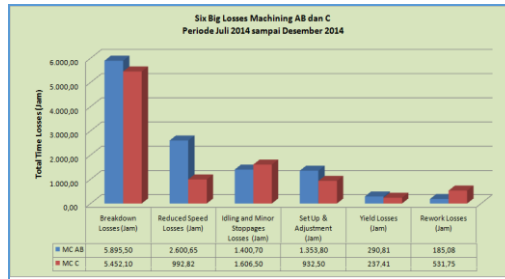
Perhitungan nilai total efektifitas dilakukan dengan cara menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. *OEE* adalah salah satu metode evaluasi kinerja yang paling umum dan populer di industri produksi [4]. Hasil perhitungan *OEE* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Perhitungan Nilai OEE Machining AB dan C bulan Juli sampai Desember

MC	Periode	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate Of Quality (%)	OEE (%)
MC AB	Juli	73,67	95,64	98,93	69,71
	Agust	78,72	94,65	99,01	73,77
	Sept	78,99	92,04	98,95	71,95
	Okt	77,93	89,24	99,18	68,97
	Nov	77,65	91,21	98,87	70,03
	Des	76,78	90,78	99,32	69,23
	Rata-rata	77,29	92,26	99,04	70,63
MC C	Juli	74,30	96,97	99,21	71,48
	Agust	78,84	98,19	99,22	76,81
	Sept	79,94	97,41	99,26	77,30
	Okt	77,72	96,41	99,26	74,37
	Nov	79,39	95,16	99,17	74,92
	Des	60,39	95,52	98,72	56,95
	Rata-rata	75,10	96,61	99,14	71,97

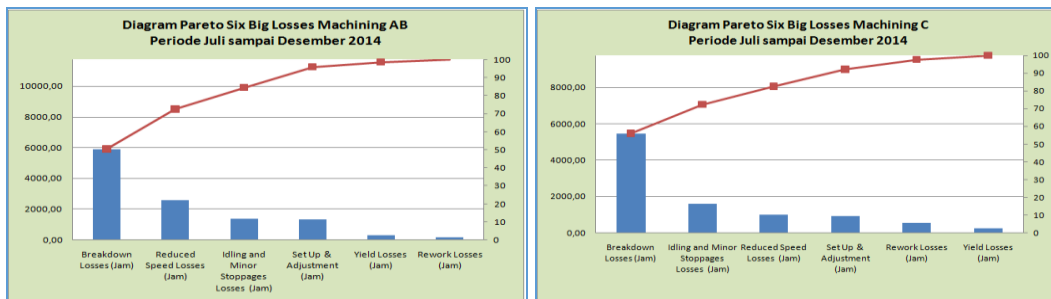
Sumber: Data sekunder yang diolah

Hasil perhitungan nilai *availability*, *performance efficiency*, dan *Rate Of Quality machining* AB rata-rata adalah 77,29%, 92,26%, dan 99,04%. Hal ini menunjukkan faktor yang paling berpengaruh terhadap rendahnya nilai OEE machining AB adalah nilai *availability*. Untuk Machining C rata-rata *availability*, *performance efficiency*, dan *Rate Of Quality* adalah 75,10% , 96,61% dan 99,14%. Hal ini juga menunjukkan nilai *availability*lah yang paling berpengaruh terhadap rendahnya nilai OEE machining C .



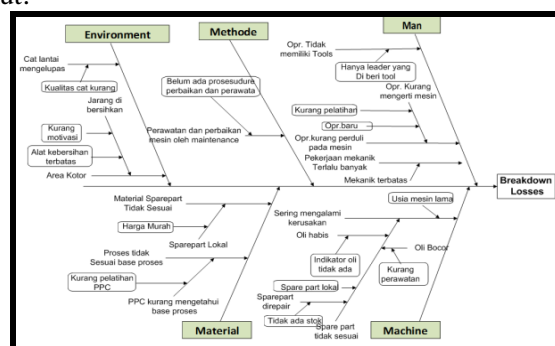
Gambar 2. Grafik Six Big Losses Machining AB dan C Bulan Juli sampai Desember

Dari analisa *six big losses diagram pareto* untuk *machining* AB dan C adalah:



Gambar 3. Diagram Pareto Six Big Losses Machining AB dan C Periode Juli sampai Desember

Untuk mengetahui akar permasalahan dari tingginya *breakdown* dilakukan dengan diagram sebab akibat, sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat tingginya Breakdown Machining AB dan C .

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengatasi masalah tingginya *breakdown* tersebut berdasarkan diagram sebab akibat adalah:

1. Melakukan tindakan yang dapat meningkatkan kinerja karyawan, sebagai berikut:

- ✓ Melakukan training kepada operator tentang perawatan dan perbaikan mesin.
- ✓ Memberikan motivasi kerja, manfaat ilmu.
- ✓ Memberikan pengawasan dan memandu aktifitas kerja karyawan baru.
- ✓ Mensosialisasikan dan melakukan training tentang *autonomous maintenance*.
- ✓ Lakukan pengawasan pada awal shift dan peringatkan terhadap tindakan yang tidak sesuai prosedur kerja.

- ✓ Fasilitasi operator dengan tools kelengkapan kerja, agar saat ada gangguan ringan bisa melakukan perbaikan.
 - ✓ Review terhadap jumlah mekanik tentang perlunya penambahan personil.
2. *Melakukan tindakan berkaitan dengan peralatan, diantaranya yaitu:*
- ✓ Melakukan 5R terhadap mesin, laporkan adanya hal yang tidak biasa pada mesin kepada pimpinan kerja.
 - ✓ Pastikan penggantian sparepart sesuai dengan spesifikasi mesin dan analisa biaya sparepart.
 - ✓ Lakukan penggantian sparepart yang sudah aus. Jika harus di repair sesuaikan material bahan.
 - ✓ Pengadaan mesin baru didasarkan pada analisa efektifitas mesin, cara kinerjanya faktor harga juga penting tetapi bukan menjadi faktor utama dalam pengadaan mesin.
 - ✓ Melakukan perawatan dan perbaikan yang terencana.
 - ✓ Melakukan Improvement secara terus menerus.
3. *Melakukan perbaikan berkaitan dengan metode kerja, yaitu:*
- ✓ Melakukan training dan terapkan konsep *autonomous maintenance*.
 - ✓ Membuat jadwal preventive maintenance.
 - ✓ Membuat prosedur standard kerja penanggulangan peralatan dan pembagian kerja.
4. *Melakukan perbaikan berkaitan dengan masalah material, yaitu:*
- ✓ Pengaturan RUPH (Rencana urutan proses harian), di sesuaikan dengan base proses line.
 - ✓ Pembelian sparepart berdasarkan spesifikasi mesin, jika harus menggunakan sparepart analisa tidak hanya berdasarkan faktor harga saja, tapi juga *life time* sparepart tersebut.
5. *Tindakan yang berkaitan dengan lingkungan yang dapat mempengaruhi efektifitas mesin dan peralatan, adalah:*
- ✓ Melakukan perbaikan kebocoran, yang mengakibatkan area kotor.
 - ✓ Melakukan pengecatan ulang terhadap lantai yang sudah rusak.
 - ✓ Memfasilitasi operator dengan alat kebersihan yang memadai.
 - ✓ Melakukan penjadwalan pembersihan. Biasakan bersih-bersih pada akhir shift termasuk pembersihan mesin.
 - ✓ Memberikan *reward* pada karyawan yang dinilai paling baik.

Langkah langkah untuk Perbaikan Penerapan *TPM* adalah :

1. *Pembersihan awal (inspeksi)*

Langkah pertama harus dilakukan adalah menerapkan 5S.

Langkah-langkah proses pembersihan adalah:

- ✓ Mengambil gambar sebelum dibersihkan (nantinya dibandingkan dan dokumentasikan dengan setelah pengerjaan).
- ✓ Membuat *tags cleaning & inspection* pada bagian yang akan dilakukan pembersihan.
- ✓ Mencatat tag identifikasi untuk dilakukan tindakan dan monitoring.
- ✓ Melanjutkan tindakan awal pembersihan untuk segera menyelesaikan.
- ✓ Menganalisa masalah sesuai temuan.
- ✓ Pembakuan proses pembersihan, pelumasan dan aktivitas kerja yang dilakukan sebagai standard awal.

2. *Pencegahan sumber kontaminasi dan tempat yang sulit dibersihkan*

Langkah-langkah pencegahan sumber kontaminasi adalah:

- ✓ Merumuskan ketentuan sementara, hingga nantinya menjadi ketentuan baku. Selanjutnya membuat *one point leason* untuk tindak lanjut pelatihan.
- ✓ Melakukan kegiatan pembersihan dan pemeriksaan sesuai dengan jadwal yang ditentukan.
- ✓ Melaporkan sesuai dengan *check-list* yang tersedia, membuat catatan khusus bila ada temuan baru, dan melaporkan kepada pimpinan.
- ✓ Melakukan evaluasi keefektifan pelaksanaan *tags cleaning & inspection*, dengan memonitor *open & close* status.

3. *Pengembangan standar pembersihan dan pelumasan*

Langkah-langkah pengembangan standar pembersihan dan pelumasan adalah:

- ✓ Membuat *cleaning & inspection*.
- ✓ Membuat penyederhanaan pelumas. Yang utama adalah manfaat dan fungsinya. Hal ini akan memudahkan dalam manajemen stock dan pengontrolan dalam pemakaian.

- ✓ Membuat sistem penandaan visual pada aplikasi pelumasan. Pada tempat pelumasan dan juga jenis pelumasannya.
- ✓ Membuat jadwal pelumasan dengan baik, mudah dibaca, dimengerti dan ditampilkan menarik secara visual sehingga dapat dipatuhi dengan benar.
- ✓ Memberikan pelatihan kepada operator tentang pelumasan, manfaat dan teknologinya.

4. Inspeksi menyeluruh

- ✓ Melaksanakan pendidikan dan pelatihan tentang kerja mesin dan titik kritisnya diberikan kepada para operator.
- ✓ Menciptakan inspeksi menyeluruh.
- ✓ Memperbaiki daerah peralatan yang sulit diinspeksi untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan.
- ✓ Operator belajar dan praktek tentang apa yang dipelajarinya, hal ini akan mendorong kepada bertambahnya pengetahuan, ketrampilan dan kemampuan dalam bekerja yang lebih baik.
- ✓ Operator belajar dengan bimbingan teknis tentang *problem solving* dan *trouble shooting* untuk mengatasi kendala saat *cleaning*, inspeksi dan mengoperasikan alat kerja. Sehingga pada akhirnya operator mampu menjaga mesin dalam kondisi prima dan siap memproduksi barang yang berkualitas dan efisien.
- ✓ Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman. Menjelaskan kepada operator untuk dapat menjelaskan bagan-bagan visual tersebut. Kemampuan dalam mempresentasikan akan mendorong tumbuhnya pengertian dan pengetahuan tentang tempat kerjanya.
- ✓ Melaporkan hasil pemeriksaan mesin dan alat kerja, mencatat temuan, melaporkan hal-hal kritis dan sanggup menterjemahkan masalah menjadi peluang bagi perbaikan produktivitas kerja.

5. Pengembangan standar *autonomous maintenance* (perawatan mandiri)

Pada tahap kelima ini langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- ✓ Membandingkan pelaksanaan kerja pembersihan dan pemeriksaan dengan pedoman standard baku.
- ✓ Mencari tahu mengapa terjadi penyimpangan? Perlukah pedoman itu diubah atau pekerjaannya? Dapatkah disederhanakan pelaksanaannya?
- ✓ Membuat perbaikan pedoman pelaksanaan yang lebih mudah dan sederhana dengan hasil yang efektif sesuai sasaran. Membuat suatu sistem yang terintegrasi untuk pelaksanaan pembersihan dan pemeriksaan dan membakukan menjadi format pemeriksaan mandiri.
- ✓ Implementasikan *visual factory management* pada seluruh aktivitas "*Cleaning & Inspection*".
- ✓ Melakukan meeting (diawali dengan meeting mingguan) untuk selalu mengevaluasi efektivitas kerja terhadap hasil.
- ✓ Melakukan audit dan pemeriksaan rutin terhadap peralatan / mesin kerja dan pelaksanaan *autonomous maintenance*, hal ini untuk mengetahui adanya penyimpangan. Penyimpangan atau ketidaksesuaian kemudian dilakukan analisa untuk langkah selanjutnya dilakukan perbaikan.

6. *Process quality assurance*

Proses *quality assurance* adalah untuk meningkatkan penyederhanaan area kerja dengan konsep 5S. Langkah-langkah proses *quality assurance* adalah:

- ✓ Melakukan penyempurnaan aktivitas dan system yang berlaku.
- ✓ Mempelajari kondisi yang ada, petakan dan identifikasi pemborosan ditempat kerja yang berhubungan dengan implementasi *autonomous maintenance*.
- ✓ Menghilangkan penyimpangan (ketidak sempurnaan) mesin dan peralatan dalam mendukung proses produksi.
- ✓ Mengevaluasi dan menilai ke efektivitasan implementasi *autonomous maintenance* dengan target kerja yang dicanangkan.

7. Penerapan *Autonomous Maintenance* dan kegiatan peningkatan berkesinambungan

Melalui aktifitas ini diharapkan operator mampu melakukan perawatan mesin secara mandiri.

Untuk mencapai tujuan ini, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- ✓ Membuat sistem format pelaporan yang sederhana dan mampu memotivasi bagi terciptanya produktivitas kerja. Mengevaluasi pencapaian mutu, produktivitas, biaya dan pemborosan.
- ✓ Membuat *visual monitoring board* yang mudah diakses oleh semua perkerja sehingga menumbuhkan motivasi pencapaian sasaran yang dicanangkan.
- ✓ Menerapkan pendekatan *problem solving* bagi masalah yang muncul, selesaikan dan cegah.
- ✓ Melakukan diskusikan pencapaian dan penyimpangan dalam bahasan meeting pagi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penhhitungan nilai OEE machining AB dan C rata-rata 70,63 % dan 71,97%. Rendahnya nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) selama periode Juli 2014 sampai Desember 2014 dipengaruhi oleh nilai *availability*.
2. Faktor yang memiliki presentase terbesar dari faktor six big losses berdasarkan diagram pareto adalah *breakdown losses*. Sedangkan faktor yang paling dominan terhadap tingginya *breakdown losses* adalah faktor manusia atau perkerja yang belum di terapkan konsep total *productive maintenance*.
3. Dengan melakukan penelitian pada PT.NF. maka perlu adanya konsep pemeliharaan yang maksimal, untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi peralatan. Konsep TPM merupakan konsep yang paling tepat untuk diterapkan, dimana tahap awal adalah penerapan *autonomous maintenance* dengan tujuh langkah penerapan *autonomous maintenance*.

5. Saran

1. Berdasarkan analisa, pembahasan dan kesimpulan, beberapa saran dalam penelitian ini adalah: Dibutuhkan komitmen semua pihak untuk memaksimalkan penerapan TPM secara konsisten dan terus menerus
2. Perlu dilakukan penelitian lanjut di seluruh departemen produksi PT. NF.
3. Pimpinan selalu memberikan motivasi dan latihan kepada karyawan agar dalam bekerja selalu semangat, sehingga produktifitas dapat meningkat.

Daftar Pustaka

- [1]. Anathan dan Ellitan (2008). *Supply Chain Management Teori dan Aplkasi*. Penerbit Alfabetha, Bandung.
- [2]. Nakajima, S. (1988). *TPM Development Program*. Productivity Press inc, Cambridge.
- [3]. Singh, J., Rastogi, V., & Sharma, R. (2013). Total Productive Maintenance Review: A Case Study In Automobile Manufacturing Industry. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 3 (5), 2010-2016.
- [4]. Eswaramurthi, K. G., & Mohanram, P. V. (2013). Improvement of Manufacturing Performance Measurement System and Evaluation of Overall Resource Effectiveness. *American Journal of Applied Sciences*, 10(2), 131-138.