

RANCANGAN STRATEGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS BERBASIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE DENGAN PENDEKATAN DMAIC SIX SIGMA

Tri Ngudi Wiyatno

Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta
Jl. Menteng Raya No. 64, Menteng, Jakarta Pusat, 10340
tringudiwiyatno@yahoo.co.id

ABSTRAK

PT.KKM merupakan salah satu perusahaan produsen keramik genteng berglazur yang terkemuka di Indonesia,. Dalam usaha untuk mempertahankan mutu dan meningkatkan produktifitas, salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah masalah perawatan fasilitas/mesin produksi. Penelitian ini membahas mengenai penyebab dan akibat tidak tercapainya hasil produksi selama proses produksi yang ditimbulkan oleh Mesin Press . Untuk mendapatkan mesin yang dapat terjaga keterandalannya dibutuhkan suatu konsep yang baik. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan sebuah konsep yang baik untuk merealisasikan hal tersebut. Konsep ini, selain melibatkan semua personil dalam perusahaan, juga bertujuan untuk merawat semua fasilitas produksi yang dimiliki perusahaan.Data yang digunakan merupakan data *breakdown* yang terjadi di Mesin Press selama bulan Januari-Desember 2014. Parameter yang digunakan dalam mengetahui tingkat produktivitas mesin adalah dengan menghitung nilai OEE dari mesin Press, dengan menggunakan *data record* selama tahun 2014. Sehingga nantinya akan diketahui informasi keadaan aktual dari mesin tersebut, Selanjutnya akan dibuat suatu strategi untuk meningkatkan produktivitas berbasis TPM dengan pendekatan DMAIC Six Sigma

Kata kunci :Produktivitas, Total Production Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, DMAIC Six Sigma

ABSTRACT

PT.KKM is one of the manufacturers of glazed ceramic tile is leading in Indonesia, In an effort to maintain quality and improve productivity, one factor that must be considered is the problem facilities and production machines maintenance. This paper discusses the causes and consequences of failure to achieve the high yield and defects during the production process caused by one of the production machine is on a " Unit Forming". To get the machine performance can be maintained requires a good concept. Total Productive Maintenance (TPM) is a good concept to realize. This concept, in addition to involving all personnel in the company, also aims to take care of all the production facilities of the company. To determine the productivity of the machine then measured Availability, Performance, Quality and Overall Equipment Effectiveness (OEE), which used data taken from the machine " unit Forming" during the months from January to December, 2014. The parameters used in determine the level of productivity of the machine is to calculate the value of OEE the Press machine, using data records for 2014. So that will be known information about the actual state of the machine, then will be created a strategy to improve the productivity of TPM-based approach DMAIC Six Sigma

Keyword :Productivity, Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, DMAIC Six Sigma.

PENDAHULUAN

Dalam seminar bertajuk “Peluang Industri Keramik sebagai Industri Strategis di Indonesia” (ITB News,2014) disimpulkan bahwa Industri Keramik di Indonesia dinilai sangat berpotensi untuk dikembangkan, mengingat bahwa jumlah penduduk dan laju pertumbuhan pembangunan semakin pesat, selain itu pada akhir tahun 2013, produksi keramik Nasional meningkat dan memberikan kontribusi yang cukup baik dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional, sehingga industri manufaktur dalam operasionalnya dituntut mengoperasikan mesin produksi pada tingkat tertinggi dan harus segera meningkatkan kapasitas produksi ataupun membangun pabrik baru”. Peningkatan kinerja tidak terlepas dari produktivitas dan inovasi produk yang harus dilakukan oleh kalangan industri, selain itu industri keramik di Indonesia memiliki potensi untuk dikembangkan mengingat jumlah penduduk dan laju pertumbuhan pembangunan semakin pesat.

Saat ini dalam lingkungan persaingan yang dinamis dan cepat berubah, sebuah perusahaan membutuhkan suatu prosedur operasi dan produksi yang efektif dan efisien sehingga perusahaan nantinya dapat memasarkan dan menjual produknya dengan harga yang kompetitif daripada pesaingnya. Salah satu konsep daya saing adalah produktivitas yang didefinisikan sebagai nilai output yang dihasilkan oleh sumberdaya yang dimiliki perusahaan. (Porter,1990)

Dalam usaha untuk mempertahankan mutu dan meningkatkan produktifitas, salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah masalah perawatan (*maintenance*) fasilitas produksi. Fasilitas produksi disini berupa komponen mesin yang harus dipertahankan agar kondisinya sama dengan ketika masih baru, atau setidaknya berada dalam kondisi yang wajar untuk melakukan operasinya. Mesin merupakan komponen utama dalam proses produksi. Apabila suatu mesin mengalami kerusakan/*breakdown*, maka proses produksi juga akan terpengaruh, dan akan berakibat pada gagalnya menghasilkan produk. Oleh karena itu, untuk mendapatkan mesin yang dapat terjaga keterandalannya dibutuhkan suatu konsep yang baik.

Total Productive Maintenance (TPM)

merupakan sebuah konsep yang baik untuk meningkatkan produktivitas di industri manufaktur terutama di divisi Produksi, karena konsep tersebut selain melibatkan semua personal dalam perusahaan juga bertujuan untuk merawat semua fasilitas produksi/ *performance maintenance* yang dimiliki perusahaan.

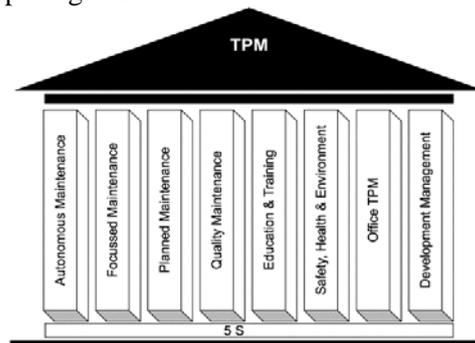
LANDASAN TEORI

Menurut Herjanto, produktivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan bagaimana baiknya sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal (Herjanto, E. 2007).

Menurut Nakajima (1988), *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu program untuk pengembangan fundamental dari fungsi pemeliharaan dalam suatu organisasi, yang melibatkan seluruh Sumber Daya Manusianya. Jika diimplementasikan secara penuh, TPM secara dramatis dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas, dan menurunkan biaya. TPM merupakan pemeliharaan produktif yang dilaksanakan oleh seluruh karyawan melalui aktivitas kelompok kecil yang terencana.

TPM diperlukan untuk mengatasi *6 Big Losses* dalam proses produksi perusahaan manufaktur. TPM berusaha untuk memastikan bahwa peralatan produksi memiliki daya tahan yang optimal (*Kenneth E.Rizzo*, 1999).

Penerapan *Total Productive Maintenance* terdapat delapan pilar utama seperti terlihat pada gambar 1.



Note: Approach suggested by the Japan Institute of Plant Maintenance

Gambar 1. Delapan Pillar TPM

Hasil penelitian dari Wakjira, W et all (2012) yang didukung oleh Nakajima (1998), dapat disimpulkan bahwa keberhasilan program TPM dimulai dengan komitmen manajemen yaitu dukungan dari top manajemen.

Six Sigma diartikan sebagai metode berteknologi canggih yang digunakan oleh para insinyur dan statistikawan dalam memperbaiki /mengembangkan proses atau produk. *Six Sigma* diartikan demikian karena kunci utama perbaikan *six sigma* menggunakan statistik meskipun tidak secara keseluruhan membicarakan statistik. Pengertian *Six sigma* yang lain adalah tujuan yang mendekati kesempurnaan dalam mencapai kebutuhan pelanggan. *Six sigma* merupakan suatu sistem yang komperhensif dan fleksibel untuk mencapai, memberi dukungan dan memaksimalkan proses usaha yang berfokus pada pemahaman akan kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisa statistik serta terus menerus dengan memperhatikan pengaturan,perbaikan, dan mengkaji ulang proses usaha (Pande, 2002).

Six sigma terdiri dari 6 tahap yang lebih dikenal dengan *DMAIC Six Sigma*, enam tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

Define – Mendefinisikan

Pada fase ini membuat deskripsi proyek sehingga dapat terlihat arah yang jelas tentang apa yang harus diperbaiki, melakukan pemetaan permasalahan sehingga mendapatkan gambaran mengenai proses yang akan diperbaiki.

Measure – Mengukur

Pengukuran sebagai tahap kedua dilakukan terhadap sistem yang telah ada.

Analyze - Menganalisa

Merupakan elemen terpenting dari model perbaikan, analisa bertujuan untuk menurunkan dan memvalidasi akar permasalahan yang dihadapi. Analisa sistem dapat dilakukan terhadap data yang diperoleh dari tahap pengukuran (disebut analisa data) atau terhadap proses yang menghasilkan data itu sendiri (disebut analisa proses). Analisa sistem dilakukan untuk mengidentifikasi cara menghilangkan selisih antara proses saat ini dengan tujuan yang ingin dicapai

Improve - Meningkatkan

Perbaikan dilakukan terhadap hasil yang diperoleh dari tahap analisa dengan tujuan menghilangkan masalah yang timbul.

Control– Mengontrol

Sistem baru yang lebih unggul tidak dapat dibiarkan berjalan sendiri tetapi harus selalu dikontrol dan pengontrolan meliputi tingkat taktis dan strategis

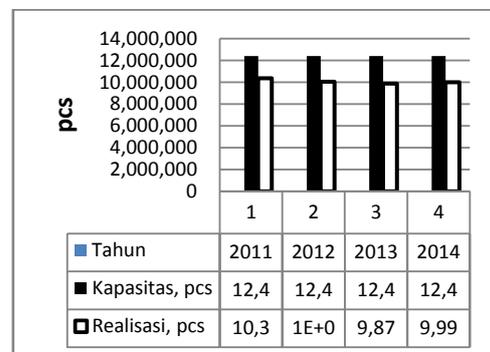


Gambar 2. DMAIC Six Sigma

Pendekatan *Six sigma* mempunyai hubungan yang sangat dekat dengan TPM, TPM tujuannya adalah untuk mencapai tingkat penurunan kerusakan secara signifikan melalui pengembangan tim pemeliharaan yang mandiri, sedangkan *Six Sigma* bertujuan untuk memaksimalkan proses yang berfokus pada pemahaman akan kebutuhan pelanggan.

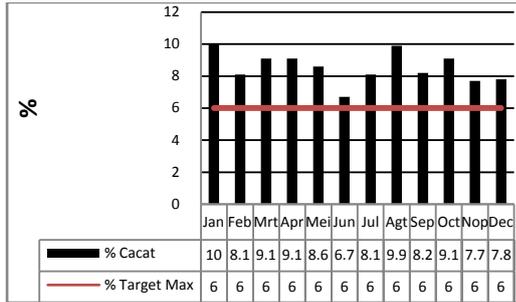
Dengan kedua pendekatan dari masing-masing langkah, dipandang sebagai kerangka operasional yang jelas dalam mencapai manfaat dengan strategi menerapkan secara simultan antara TPM dan *Six Sigma* (Thomas, 2008)

Penelitian ini akan dilakukan di PT. KKM yang memproduksi genteng keramik berglazur. Dari pengamatan awal pencapaian hasil produksi tahun 2014 masih dibawah kapasitas terpasang (79.54% - 83.55%), cacat yang dihasilkan selama proses produksi sebesar 8 %, seperti terlihat pada gambar 3 dan gambar 4.



Sumber: PT.KKM

Gambar 3. Hasil Produksi PT. KKM tahun 2011 – 2014



Sumber: PT. KKM

Gambar 4. Persen Cacat Proses Produksi PT. KKM tahun 2014

Selanjutnya penelitian ini akan melakukan analisa dan strategi untuk meningkatkan produktivitas sehingga pencapaian hasil produksi dapat meningkat berbasis *Total Productive Maintenance* dengan pendekatan *DMAIC Six Sigma*.

Manfaat dari penelitian ini adalah bagian produksi dapat melaksanakan prosedur-prosedur produksi secara baik, benar dan konsisten melalui implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) dan memberikan alternatif pemecahan masalah berbasis *Total Productive Maintenance* (TPM)

METODOLOGI

Waktu penelitian diambil dari periode tahun 2014 – 2015.

Pada pengumpulan data penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder

Availability Rate merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan.

$$Availability (A) = \frac{Waktu\ Operasi}{Waktu\ Loading} \dots\dots(1)$$

Performance Rate merupakan suatu ratio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang,

$$Performance (P) = \frac{Waktu\ operasi\ Ideal}{Waktu\ Operasi} \dots\dots(2)$$

Quality Rate merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam

menghasilkan produk yang sesuai dengan standart

$$Quality (Q) = \frac{Net\ Output}{Input} \dots\dots(3)$$

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah perkalian dari ketiga perhitungan diatas, Berfungsi untuk mengetahui besar produktivitas yang memudahkan dalam pencarian kesalahan untuk dilakukan suatu perbaikan.

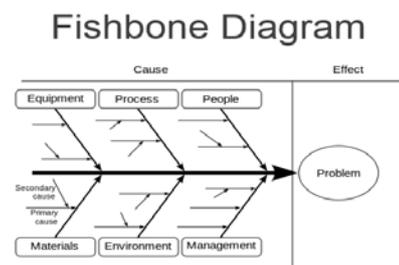
$$OEE = A \times P \times Q \dots\dots\dots(4)$$

Analisa *Six Big Losses* digunakan untuk melihat efektifitas peralatan yang digunakan, analisa ini dilakukan berkaitan dengan adanya pemborosan yang terjadi pada proses produksi.

Six big losses adalah 6 penyebab terbesar rendahnya nilai OEE :

- a. *Breakdown losses*
- b. *Set up and adjustment losses*
- c. *Speed Losses*
- d. *Quality defect and requirement losses*
- e. *Yield losses*

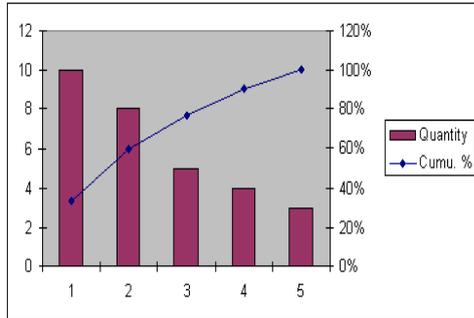
Analisa *Fish Bond* digunakan untuk melihat sebab-sebab terjadinya pemborosan waktu dalam proses produksi yang mengakibatkan peralatan tidak efisien. Salah satu cara untuk mengidentifikasi sebab terjadinya masalah dengan menggunakan diagram tulang ikan (Tague, Nancy R. 2004)



Gambar 5. Diagram Fishbond

Diagram *Pareto* adalah diagram batang yang menyediakan informasi berdasarkan tingkat kepentingan masalah. Sebagai alat bantu dalam tahap menganalisa informasi tersebut berguna untuk memilih masalah paling penting yang harus segera ditindak

lanjuti dan untuk menentukan dimana upaya peningkatan kualitas harus ditekankan. (Gasperz,2000)



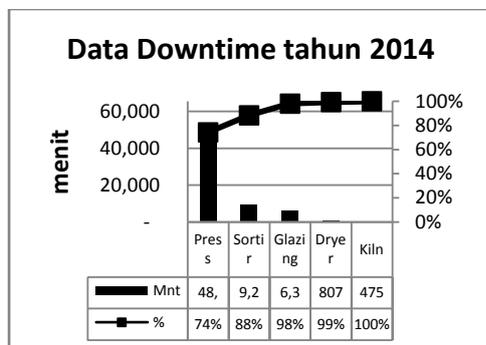
Gambar 6. Diagram Pareto

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data awal hasil observasi seperti pada gambar 3 dan gambar 4, menunjukkan bahwa pencapaian masih dibawah kapasitas terpasang demikian juga dengan reject yang dihasilkan masih diatas target, selanjutnya dilakukan analisa berbasis *Total Produktive Maintenance* dengan pendekatan *DMAIC Six Sigma*. (*Define, Measure, Analize, Improve, Control*)

Define yaitu menentukan masalah yang paling sering terjadi, kemudian ditetapkan sebagai fokus perbaikan pada tahap berikutnya, dalam hal ini data awal yang diambil adalah data *down time*.

Dari data *down time* (Gambar 7) tersebut menunjukkan bahwa unit “Pembentukan” mengalami stop mesin akibat *down time* yang paling tinggi, dalam hal ini adalah unit mesin “Press”



Gambar 7. Pareto Downtime 2014

Measure, selanjutnya mengevaluasi mengenai mesin Press yang ada di unit Pembentukan yaitu dengan mengukur

nilai *Availability*, *Performance*, *Quality*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*,

Dari Tabel 1, menunjukkan bahwa selama tahun 2014, *Availability rate* dari mesin Press rata-rata 89.63%, *Performance rate* 91.06% dan *Quality rate* 96.90% sehingga nilai OEE dari mesin press di tahun 2014 rata rata 79.07%

Tabel 1. Data OEE mesin Press 2014

Bulan	%AR	%PR	%QR	%OEE
Januari	85.5	94.3	96.4	77.8
Februari	92.2	88.2	96.8	78.8
Maret	85.4	97.7	96.6	80.7
April	87.7	93.1	96.4	78.9
Mei	88.3	94.4	97.1	81.1
Juni	85.4	96.1	97.4	80.1
Juli	88.9	86.0	96.8	74.1
Agustus	93.4	90.3	97.1	82.0
September	93.1	88.1	96.7	79.4
Oktober	93.2	86.1	96.8	77.7
Nopember	91.8	86.8	97.0	77.4
Desember	92.0	89.0	97.1	79.6
Total	89.6	91.0	96.9	79.0

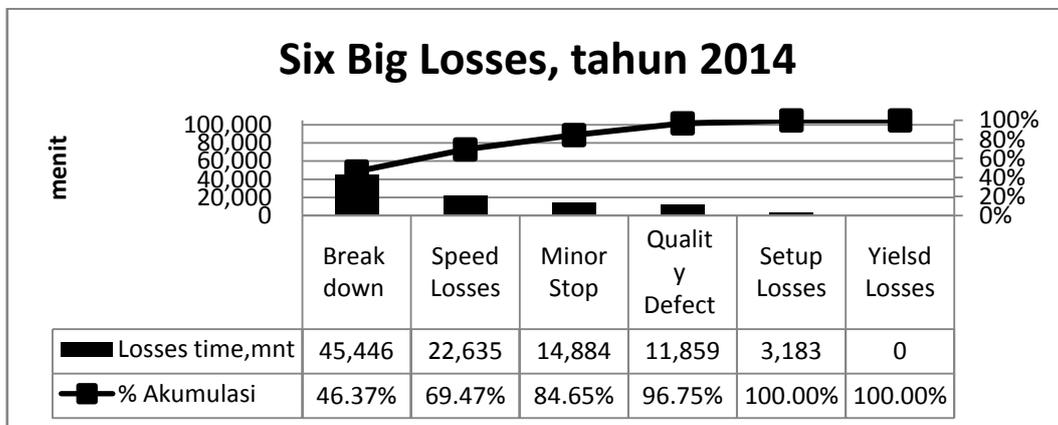
Penyebab *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* rendah berasal dari nilai *Availability Rate* yang rendah dibanding dengan variable lain (*Performance Rate dan Quality Rate*), yang berarti bahwa masih banyaknya kejadian mesin berhenti tidak terencana karena terjadi kerusakan mesin secara tiba-tiba saat mesin beroperasi.

Analyze adalah tahap untuk melakukan analisa terjadinya *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yang masih diangka 79.07%, dengan menggunakan analisa perhitungan *Six Big Losses*, Hasil analisa *Six Big Losses* dari 6 kategori yang paling dominan dari diagram pareto pada mesin Press periode tahun 2014 adalah *Breakdown Losses*.

Analisa terhadap faktor-faktor yang memberikan kontribusi terbesar terhadap rendahnya produktivitas mesin Press dilakukan dengan menggunakan analisa *Fish Bond*.

Tabel 2. Data Six Big Losses

Six Big Losses	Total Losses time,mnt	%	% Akumulasi
Break down	45,446	46.3	46.37
Setupa	22,635	23.1	69.47
Minor stoppage	14,884	15.1	84.65
Speed Losses	11,859	12.1	96.75
Quality Defect s	3,183	3.25	100.00
Yield Losses	0	0.00	100.00
Total	98,007	100	100



Gambar 8. Pareto Downtime 2014

Dari pengamatan dilapangan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi *breakdown* tinggi adalah :

1. Faktor Manusia (*Man*)

- Kurangnya kontrol operator terhadap mesin yang sedang beroperasi sehingga ketika ada gejala *abnormal* tidak diketahui sejak awal.
- Kurangnya pelatihan mengenai teknik perawatan dan perbaikan mesin ringan untuk operator yang dapat meningkatkan ketrampilan
- Kurangnya pelatihan teknisi maintenance dalam melakukan perbaikan maupun penggantian.
- Belum berjalannya kegiatan *Autonomous Maintenance* secara konsisten

2. Faktor Mesin (*Machine*)

- Kondisi mesin yang sudah lama digunakan dan telah mengalami rekondisi
- Komponen *spare part* yang sulit dicari karena jenis *spare part* yang spesifik

- Manajemen *spare part* yang kurang baik sehingga untuk melakukan kontrol stok dan *balance* sering mengalami kendala karena data yang tidak *up to date*.

- Jenis mesin yang mempunyai tipe spesifik

3. Faktor Metode (*Method*)

- Tidak adanya *Standart Operating Procedur* (SOP) yang dipergunakan sehingga teknisi maintenance mengalami kesulitan ketika melakukan aktivitas yang berhubungan dengan perawatan dan perbaikan.
- Metode pengoperasian mesin yang tidak sesuai *Standart Operating Procedur* (SOP)

4. Faktor Material (*Material*)

- Kondisi mesin sudah mengalami rekondisi sehingga mengakibatkan tidak standartnya peralatan yang ada.

5. Faktor Lingkungan (*Environment*)

- Lingkungan kerja yang kurang nyaman karena lingkungan yang panas, suara bising yang

- dapat menimbulkan rasa tidak nyaman terhadap pekerja yang melakukan aktivitas, sehingga mengakibatkan *human error*.
- Lingkungan kerja yang kurang bersih.
- Tidak berjalannya kegiatan 5S

Pada fase *Improvem* merupakan langkah tindak lanjut dari fase *Analyzes*. Tindakan pemecahan masalah yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas mesin press melalui 8 pilar *Total Productive Maintenance* walaupun dalam pengamatan dilapangan masih banyak yang harus dilakukan untuk meningkatkan produktivitas mengeliminasi *breakdown losses* adalah :

1. Melakukan kegiatan 5S

Dalam 5S lebih ditingkatkan pada kondisi kebersihan mesin press dan sekitarnya, karena debu atau kotoran yang terdapat disekitar

2. Autonomous Maintenance

Autonomous Maintenance dilakukan oleh operator produksi untuk memelihara mesin press dan peralatan yang mereka gunakan sehari-hari dengan tidak tergantung mutlak pada teknisi maintenance dan bertujuan agar operator produksi dapat melakukan perawatan mesin secara mandiri. Salah satu aktivitas *Autonomous Maintenance* adalah melakukan Tagging pada mesin press yang bermasalah



Gambar 10. Operator melakukan Autonomous Maintenance

mesin tersebut dapat menghambat pergerakan mesin saat beroperasi. 5S merupakan implementasi manajerial perawatan terhadap stasiun kerja yang bersifat menyeluruh dan sistemik.



Gambar 9. Aktivitas 5S



Gambar 11. Aktivitas tagging

3. Kaizen (Continus Improvement)

Kaizen adalah sebuah sistem perbaikan terus menerus (*Continous Improvement*) pada kualitas, teknologi, proses, budaya perusahaan, produktifitas, keamanan, dan kepemimpinan. Contoh aktivitas Kaizen seperti terlihat pada gambar 12., yaitu menggabungkan 2 conveyor menjadi 1 conveyor yang dilakukan di area *Supply Massa*



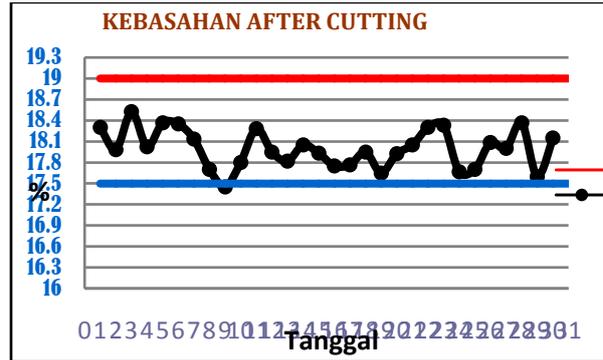
Gambar 12.Continuous Improvement

4.Plan Maintenance

Plan Maintenance bertujuan untuk mengontrol setiap komponen mesin press agar terhindar dari kerusakan yang lebih parah. Kegiatan perawatan akan berjalan optimal jika perusahaan memiliki perencanaan perawatan, yaitu dengan perencanaan perawatan rutin dan periodic. Perencanaan perawatan tersebut harus berdasarkan penilaian yang akurat dari kondisi peralatan dengan pertimbangan prioritas dan ketersediaan sumber daya pada saat dibutuhkan.

5.Quality Management

Pada pilar *quality management* yang dilakukan adalah dengan mengontrol proses pengepresan untuk mencapai *zero defect*. Untuk mencapai *zero defect* diharapkan adanya evaluasi proses control, seperti terlihat pada gambar 13.



Gambar 13. Quality Management

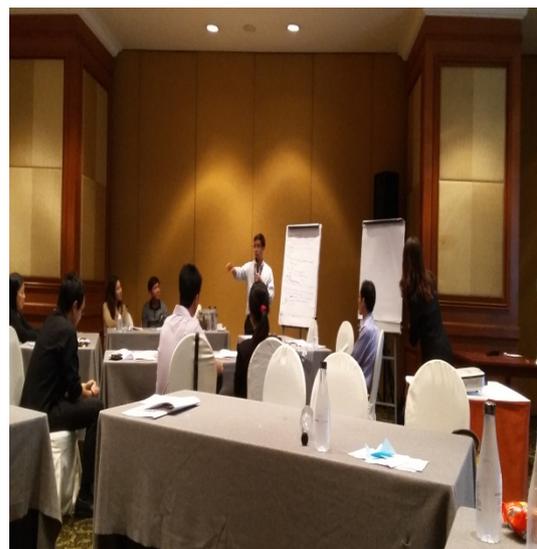
6.Training / Pelatihan

Training bertujuan untuk meningkatkan kemampuan karyawan. Dalam *training* terdapat dua komponen yaitu:

- a. *Soft skill training*, Soft skill meliputi bagaimana cara bekerja secara tim dan cara komunikasi.
- b. *Technical skill* meliputi kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan menguasai peralatan atau mesin.

7. Office Management

Office Management adalah bagaimana membuat aktivitas kantor yang efisien dan menghilangkan kerugian yang mungkin terjadi. *Office Management* harus dimulai setelah melaksanakan enam pilar terdahulu dari TPM.



Gambar 14. Training TPM

8. Safety ,Health and Environment

Safety, Health & Environment (SHE): adalah aktifitas untuk menciptakan area kerja yang aman dan sehat, sehingga kemungkinan terjadi kecelakaan sangat kecil. *Safety, Health and Environment (SHE)* merupakan pilar yang utama, karena merupakan tujuan akhir dari semua proses, dimana keselamatan dan kesehatan kerja bagi pekerja dapat terjaga dengan baik. Kegiatan SHE di unit Pembentukan seperti terlihat pada gambar 15.



Gambar 15. Safety Improvement

9. Early Management

Early Management bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan alat dengan mengurangi *tools resetting time* (waktu pengaturan ulang alat-alat) untuk mengurangi biaya pemeliharaan peralatan dan memperpanjang usia pakai peralatan

Fase *Control* dilakukan apabila implementasi sudah dilakukan dan hasilnya sudah terlihat perbaikan. Pada tahapan ini, analisa juga diterapkan pada data dan proses untuk mengetahui perbandingan antara proses lama dan proses yang sudah mengalami perbaikan yang selanjutnya dilakukan standarisasi.

Berikut data hasil pengukuran *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* selama bulan Mei, Juni, Juli 2015 di unit Mesin Press setelah dilakukan aktivitas 8 Pillar TPM seperti terlihat pada tabel 5.

Tabel 3. Data Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin press 2015

Bulan	% OEE
Mei	91.08%
Juni	93.05%
Juli	96.14%
Rata-rata	81.48%

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa :

1. *Downtime* paling tinggi di PT.KKM tahun 2014 adalah pada Unit Pembentukan terutama pada mesin Press.
2. Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* rata rata pada mesin Press pada tahun 2014 adalah 79.07 % .
3. Rendahnya nilai OEE dipengaruhi oleh tingginya *breakdown loss* yang ada pada proses pembentukan.
4. Aktivitas TPM di PT.KKM sudah berjalan tapi masih bersifat parsial sehingga Program *Total Productive Maintenance* secara menyeluruh dengan menerapkan 8 pillar TPM secara bertahap perlu segera diterapkan agar produktivitas mesin dapat ditingkatkan, sehingga program peningkatan produktivitas mesin di perusahaan ini dapat berjalan sesuai rencana,
5. Nilai OEE setelah di fokuskan pada kegiatan TPM pada mesin press menunjukkan nilai 81.48 % selama bulan Mei, Juni, Juli tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA :

Gaspar V, 2000, Manajemen Productivitas Total, Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama
Glueck and Jauch, 1989, Business Policy and Strategic Management. New York, (Mcgraw Hill Series in Management.

Herjanto A, 2007, Produktivitas dan Profitabilitas, Jakarta, Penerbit Cakrawala.

Mintzberg, Henry, Bruce Ahlstrand, dan Joseph Lampel. 1998. *Strategy Safari: A Gided Tour TrhoughThe Wilds of Strategic Management*. New York: The Free Press.

Nakajima, 1988, Introduction to TPM: Total Productive Maintenance (Preventative Maintenance Series) ,Japan, Productivity Press.

Porter, Michael (1990). *Competitive Strategy*. Harvard Business School Press.

Pande, P. S. (2002). *The Six Sigma Way*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, Andy Offset

Thomas, A., Barton, R., & Byard, P. (2008). Developing a Six Sigma Maintenance Model. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14(3), 262-271

Tague, Nancy R. (2004). "Seven Basic Quality Tools". *The Quality Toolbox. Milwaukee, Wisconsin: American Society for Quality*. p. 15. Retrieved 2010-02-05.

.Wakjira, W., & Ajit Pal Singh, M. (2012). Total Productive Maintenance: A case study in Manufacturing Industry. *Global Journal of researches in engineering*, 12(1-G), 25-31.