

**ANALISIS PENERAPAN KEBIJAKAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA
PROSES PRODUKSI TRANSFORMER
(Studi Kasus : PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS)**

Abdurrobi Hanifa, Nia Budi Puspitasari, Rani Rumita
Program Studi Teknik Industri Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Sudharto, S.H., Tembalang Semarang
hanv_strife@yahoo.co.id

ABSTRAK

PT. Nikkatsu Electric Works adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur alat-alat listrik dan lampu hemat energi. Saat perusahaan belum memiliki metode yang tepat untuk mengukur keefektifan mesin pada proses produksi transformer sehingga proses produksi menjadi tidak maksimal dan berdampak pada tidak tercapainya target produksi perusahaan serta perlu mengidentifikasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi keefektifan mesin dan analisis terhadap aktivitas *maintenance* yang dapat menjadi bahan masukan untuk penerapan TPM bagi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas peralatan total pada proses produksi transformer, menentukan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) rendah dengan mengidentifikasi kerugian / *losses* yang terjadi. Memberikan usulan perbaikan untuk penerapan TPM. Hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin winding periode Juli 2012 – Juni 2013 memiliki nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berkisar dari 74,80% - 81,19% yang dimana nilai ini masih dibawah standar nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) *world class* yaitu sebesar 85% dan hasil perhitungan *six big losses* didapat *reduced speed loss* 42,50%, *breakdown loss* 21,90%, *setup and adjustment* 20,20%, *quality defect loss* 8,67%, dan *idle and minor stoppage loss* 6,73%. Dengan menghitung tingkat keefektifan peralatan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) yang dengan formula perhitungannya yaitu *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) perusahaan menjadi mengetahui apakah mesin sudah bekerja secara efektif apa belum dan dengan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) dan diharapkan dapat meningkatkan efektivitas peralatan yang dapat mengeliminasi kerugian-kerugian besar bagi perusahaan yang lebih dikenal dengan *six Big losses*, sehingga semakin mendekati tujuan utama TPM yaitu *zero breakdown*.

Kata Kunci : *Total Productive Maintenance* (TPM), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, *Mesin Winding*.

ABSTRACT

PT. Nikkatsu Electric Works is a company of manufactures that the product is an electrical equipment and energy saving lamps. At the company there is no exact methode to measure the effectiveness of the machines on the production process of transformers, it's make the production process not optimal and impact on not achieving the target production company and need to identify the factors that influence the effectiveness of the machine and analysis of maintenance activities that can be input to the implementation of the Total Productive Maintenance (TPM) for the company. The purpose of this research to measure the level of effectiveness of the total equipment in the production process of transformers, determine factors which is causing the value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) is low by identifying damages / losses that occur and give proposed improvement for the implementation of TPM. The result calculation of Overall Equipment Effectiveness (OEE) for winding machine period July 2012 - June 2013 had a value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) ranged from ,80% - 81,19% that is where the value is still below the standard value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) world class 85 % and the six big losses calculation results obtained : reduced speed loss 42,50%, breakdown loss 21,90%, setup and adjustment 20,20%, quality

defect loss 8,67%, idle and minor stoppage loss 6,73%. With calculating the effectiveness of the equipment using the Total Productive Maintenance (TPM) which is the calculation formula is Overall Equipment Effectiveness (OEE) the company will know if the machine has working effectively or not with Total Productive Maintenance (TPM) and be expected to increase the effectiveness of equipment that can eliminate large losses for the company, that called as Six Big losses , so it's make getting closer to the main goal of TPM that is zero breakdown .

Keyword : *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, Winding Machine*

I. PENDAHULUAN

Pada proses produksi pembuatan transformer di PT Nikkatsu Electric works terdapat satu paket mesin yang terdiri dari 6 *equipment* yang merupakan mesin utama yaitu : mesin press, winding, oven, test level meter, compressor dan hoist. Dari 6 *equipment* tersebut yang sering terjadi kerusakan adalah pada mesin winding. *Downtime* mesin winding memiliki *downtime* terbesar. Besarnya *downtime* pada produksi transformer berpengaruh terhadap semakin banyaknya aktivitas perawatan korektif yang dilakukan dan biaya yang harus dikeluarkan dan juga dapat mempengaruhi jumlah total target yang harus diproduksi jadi tidak terpenuhi. Pada PT. Nikkatsu Electric Works belum ada metode yang tepat untuk mengukur keefektifan mesin pada proses produksi transformer sehingga proses produksi menjadi tidak maksimal dan berdampak pada tidak tercapainya target produksi perusahaan serta mengidentifikasi terhadap faktor – faktor yang mempengaruhi keefektifan mesin dan analisis terhadap aktivitas *maintenance* yang dapat menjadi bahan masukan untuk penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) bagi perusahaan.

Salah satu metode yang tepat untuk mengatasi kerugian produksi akibat ketidakefektifan peralatan adalah *Total Productive Maintenance* (TPM) yang merupakan suatu pendekatan terstruktur yang menggabungkan praktek perawatan dengan *preventive maintenance* dan keterlibatan operator melalui *autonomous maintenance*. Inti permasalahan dari TPM adalah merubah sikap personil yang semula bekerja terkotak – kotak menjadi sikap bekerja sama (Nakajima, 1988), sesuai dengan ciri khas TPM yaitu adanya partisipasi total dari seluruh pekerja. Dalam TPM juga dikenal formula untuk menghitung tingkat keefektifan peralatan

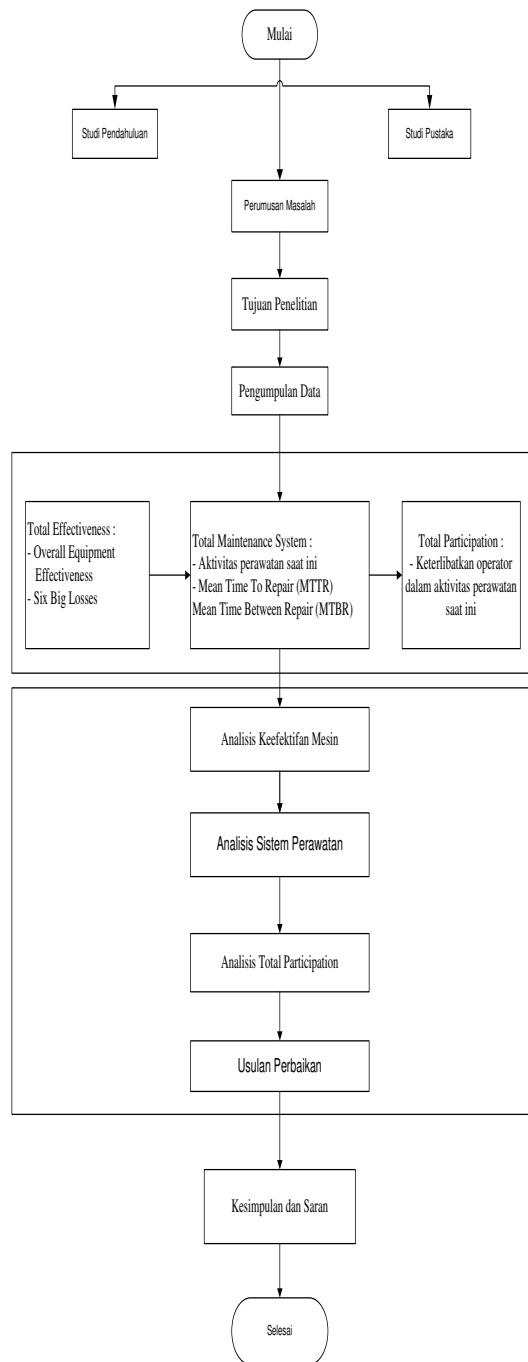
dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Dengan menghitung tingkat keefektifan peralatan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) yang dengan formula perhitungannya yaitu *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) perusahaan menjadi mengetahui apakah mesin sudah bekerja secara efektif apa belum dan dengan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) diharapkan dapat meningkatkan efektivitas peralatan yang diharapkan dapat mengeliminasi kerugian-kerugian besar bagi perusahaan yang lebih dikenal dengan 6 Big Losses, sehingga semakin mendekati tujuan utama TPM yaitu *zero breakdown*. Program penerapan TPM yang baik tidak hanya akan meningkatkan keefektifan peralatan namun juga membawa perubahan yang kentara pada area lain dalam suatu perusahaan, dengan adanya metode ini diharapkan proses produksi transformer mampu beroperasi secara lebih produktif sehingga sasaran mutu *breakdown* dapat tercapai bahkan mendekati *zero breakdown*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur tingkat efektivitas peralatan total pada proses produksi transformer, menentukan faktor – faktor apa saja yang menyebabkan nilai OEE rendah dengan mengidentifikasi kerugian / *losses* yang terjadi dan memberikan usulan perbaikan untuk penerapan TPM.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Alur Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahap – tahap penelitian yang harus ditetapkan lebih dahulu sebelum melakukan pemecahan masalah sehingga penelitian dapat dilakukan dengan terarah, terencana, sistematis, dan memudahkan dalam menganalisis permasalahan yang ada.

2.1 Total Productive Maintenance

Total productive maintenance merupakan suatu sistem perawatan terpadu yang dikembangkan dari sistem *preventive maintenance* dan *predictive maintenance* serta melibatkan partisipasi semua pihak, terutama operator sebagai pemakai alat dalam melaksanakan perawatan / pemeliharaan dari peralatan tersebut. *Total productive maintenance* dalam penerapannya mengkombinasikan pendekatan *top - down* dalam penentuan target / sasaran oleh *top management*, serta pendekatan *bottom - up* dalam peningkatan perbaikan (*improvement*) melalui kegiatan lingkup kecil serta kegiatan perawatan dilevel bawah.

Kata “Total” dalam *Total Productive Maintenance* mengandung tiga arti, yaitu :

1. *Total Effectiveness*, menunjukkan bahwa TPM bertujuan untuk efisiensi ekonomi atau mencapai keuntungan. Disini TPM juga menekankan kepada *predictive* dan *productive maintenance*. Pengukuran *total effectiveness* ini menggunakan formula perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan rumus perhitungannya :

$$OEE = Availability (A) \times Performance Efficiency (PE) \times Quality Rate (QR).$$
 TPM memiliki standar nilai yaitu 90% *availability*, 95% *performance efficiency*, 99% *quality rate*. Dengan standar nilai OEE sebesar 85%.
2. *Total Maintenance System*, untuk mengetahui sistem perawatan yang diterapkan perusahaan saat ini. Dalam *total maintenance* ini, yang dijadikan ukuran keberhasilan adalah tingkat MTTR dan MTBR
3. *Total Participant*, untuk mengetahui sejauh mana keterlibatan operator dalam aktivitas perawatan. Partisipasi yang dapat dilakukan adalah melalui program *Autonomous Maintenance* (AM) dan Aktivitas Kelompok Kecil (AKK) yang didukung dengan program 5R sebagai suatu disiplin kerja.

2.2 Pilar Total Productive Maintenance

Keseluruhan TPM berpijak pada delapan pilar, yaitu :

1. 5 S
 5S merupakan suatu budaya tentang bagaimana seseorang memperlakukan tempat kerjanya dengan benar. Pada tabel

1 merupakan tabel aktivitas kunci implementasi 5S di tempat kerja :

Tabel 1 : 5 S

SEIRI (<i>Sort / Ringkas</i>) : Menyortir item – item yang tidak diperlukan dari tempat kerja dan membuangnya.
SEITON (<i>Set in Order / Rapi</i>) : Menyusun item yang diperlukan dalam susunan yang baik sehingga mudah diambil saat akan digunakan.
SEISO (<i>Shine / Resik</i>) : Membersihkan tempat kerja secara menyeluruh dari debu, kotoran, dan jauh dari berantakan.
SEIKETSU (<i>Standadize / Rawat</i>) : Menerapkan standar yang tinggi terhadap pengelolaan dan pengorganisiran tempat kerja.
SHITSUKE (<i>Sustain / Rajin</i>) : Melatih dan memotivasi orang – orang untuk mengikuti disiplin pengelolaan tempat kerja yang baik secara <i>autonomous</i> .

2. *Autonomous maintenance (AM)* bertujuan untuk mengembangkan operator agar dapat melakukan tugas perawatan yang kecil sekalipun dengan demikian teknisi *maintenance* dapat menghabiskan lebih banyak waktu pada aktivitas yang dapat memberikan nilai tambah (*value added*) dan perbaikan teknis. Penerapan AM dilakukan dalam 7 tahap aktivitas yaitu :
 - Tahap pembersihan awal
 - Menangani serta menanggulangi penyebab dan akibat dari kerusakan
 - Menyusun standar pembersihan dan pelumasan
 - Pemeriksaan menyeluruh (*general inspection*)
 - *Autonomous maintenance inspection*
 - Pengorganisasian dan keteraturan
 - Penerapan *autonomous maintenance* secara menyeluruh
3. *Kaizen*
 “Kai” berarti perubahan, dan “Zen” berarti baik (untuk yang lebih baik). Pada dasarnya *kaizen* adalah perbaikan kecil, namun dilakukan secara kontinyu dan melibatkan seluruh orang dalam organisasi.

Prinsip *kaizen* adalah “sejumlah besar perbaikan kecil lebih efektif dalam lingkungan organisasi dibandingkan sedikit perbaikan dengan nilai yang lebih besar.”

4. *Planned Maintenance (PM)*
 Bertujuan untuk membebaskan mesin dan peralatan dari gangguan sehingga dapat menciptakan produk yang bebas cacat untuk mencapai kepuasan pelanggan. Target PM adalah *zero equipment failure and breakdown* (kegagalan dan kerusakan peralatan nol), meningkatkan keandalan dan *maintainability* mencapai 50%, menurunkan biaya perawatan sampai 20% dan memastikan ketersediaan suku cadang sepanjang waktu. Enam langkah perawatan terencana adalah : mengevaluasi peralatan dan merekam status saat ini : memulihkan keausan dan memperbaiki kelemahan, meningkatkan sistem manajemen informasi, mempersiapkan sistem informasi berbasis waktu, memilih peralatan, part dan rencana kerja, mempersiapkan sistem *predictive maintenance* dengan pengenalan teknik diagnostik peralatan dan mengevaluasi PM.
5. *Quality Maintenance (QM)*
 Bertujuan untuk mencapai kepuasan konsumen dengan memberikan kualitas tertinggi melalui aktivitas manufaktur bebas cacat. Aktivitas QM adalah untuk mengatur kondisi peralatan yang tidak termasuk cacat kualitas, sesuai konsep dasar perawatan peralatan. Target QM adalah mencapai komplain konsumen nol, mengurangi *defect* selama proses hingga 50 % dan menurunkan biaya kualitas hingga 50%.
6. *Training*
 Bertujuan untuk mendapatkan pekerja ahli. Para pekerja seharusnya ditraining untuk mencapai 4 fase keahlian sehingga dapat menciptakan perusahaan yang dipenuhi tenaga berpengalaman. Keempat fase tersebut antara lain :

- Fase 1 yaitu tidak tahu
- Fase 2 yaitu mengetahui teori namun tidak dapat melaksanakan
- Fase 3 yaitu dapat melakukan namun tidak mampu mengajarkan
- Fase 4 yaitu dapat melakukan sekaligus mengajarkan

7. Office TPM

Dimulai setelah mengaktifkan keempat pilar lain (AM, Kaizen, PM dan QM). Office TPM harus diikuti dengan peningkatan produktivitas, efisiensi dalam fungsi administratif, serta mengidentifikasi dan mengeliminasi losses (kerugian).

8. Safety, Health, and Environment

Area ini fokus pada pembentukan tempat kerja yang aman dan lingkungan sekitar yang tidak rusak karena proses atau prosedur perusahaan. Target dari pilar ini adalah *zero accident, zero health damage dan zero fires*.

2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT.Nikkatsu Electric Works di Bandung. Pada bagian proses produksi transformer. Waktu penelitian dilakukan pada bulan November - Desember 2013.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Total Effectiveness

Untuk mengukur *total effectiveness* maka dilakukan dengan cara menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 : Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Winding Periode Juli 2012 – Juni 2013.

Bulan	AV (%)	PE (%)	QR (%)	OEE (%)
Jul-12	95,41	80,99	99,04	76,53
Agust-12	93,15	80,76	98,48	74,08
Sep-12	94,5	83,54	98,43	77,71
Okt-12	95,42	83,92	98,79	79,1
Nov-12	95,85	85,53	99,03	81,19
Des-12	91,87	83,84	97,33	74,96
Jan-13	94,92	84,39	98,89	79,21
Feb-13	93,08	81,81	98,23	74,8
Mar-13	93,14	83,17	98,68	76,44
Apr-13	95,96	82,9	97,99	77,95
Mei-13	94,38	84,87	98,74	79,09
Jun-13	94,38	84,64	98,29	78,52

Berdasarkan tabel 2, AV adalah *availability*, PE adalah *performance efficiency*, dan QR adalah *quality rate*. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin winding periode Juli 2012 – Juni 2013 berkisar antara 74,80 % - 81,19 %, secara keseluruhan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) masih dibawah standar nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) *world class* yaitu sebesar 85%, sehingga dapat dikatakan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) belum ideal. Hal yang membuat nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) rendah adalah karena rendahnya nilai *performance rate* yang dikarenakan *idling and minor stoppage losses* dan *reduce speed losses* dan juga faktor kerusakan mesin, serta tuanya umur pemakaian mesin mempengaruhi kecepatan produksi sehingga menyebabkan rendahnya nilai *Performance efficiency*. Selain itu nilai *quality rate* yang rendah yang dikarenakan faktor kesalahan standar pemakaian bahan bakum rendahnya kualitas bahan baku, kesalahan setting mesin dan juga faktor kerusakan mesin yang sering mengalami kerusakan sehingga dapat mengganggu proses produksi dan menyebabkan terjadi banyaknya reject dan rework, sehingga nilai *quality rate* menjadi rendah.

Faktor yang membuat nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) rendah dapat dilihat pada gambar 2 diagram tulang ikan

rendahnya nilai *Equipment Effectiveness* (OEE).



Gambar 2 Diagram Tulang Ikan Penyebab rendahnya Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

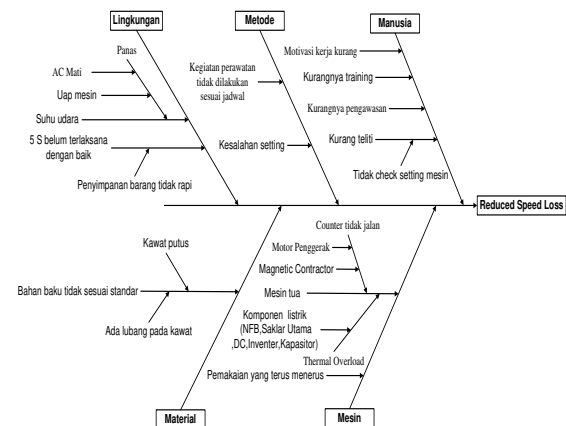
Dari gambar 2 dapat dilihat penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dikarenakan 3 faktor yaitu :

1. *Availability* yang terbagi menjadi *breakdown losses* yang meliputi kerusakan mesin, pelaksanaan *preventive* yang tidak sesuai dengan jadwal dan perbaikan yang harus menunggu teknisi. Kemudian *setup and adjustment* meliputi setting awal mesin.
2. *Performance rate* yang terbagi menjadi *idling and minor stoppage losses* yang meliputi *counter winding* tidak berfungsi, *lamp board* tidak hidup, *tension* terlalu tinggi, dan menunggu bahan baku. Kemudian *reduce speed loss* yang dikarenakan tuanya umur mesin sehingga tidak mampu beroperasi dengan kecepatan yang prima, kerja operator tidak on time, bahan tidak dicek di awal, dan banyaknya *delay*.
3. *Quality rate and rework process* yang dikarenakan kesalahan setting mesin, salah standar pemakaian bahan baku, dan rendahnya kualitas bahan baku.

3.2 Hasil dan Pembahasan Six Big Losses

Pada tabel 3 dapat dilihat presentase *six big losses* yang terjadi pada mesin winding.

Berdasarkan tabel 3 presentase *six big losses* dapat dilihat bahwa faktor yang memberikan kontribusi *losses* terbesar adalah *reduced speed loss* sebesar 42,5 % oleh karena itu faktor *reduced speed loss* akan dianalisa menggunakan diagram sebab akibat pada gambar 3.



Gambar 3 Diagram Sebab Akibat Quality defect and rework loss

Faktor – faktor yang menyebabkan *quality defect and rework loss* disebabkan oleh :

1. *Lingkungan*
Faktor yang terjadi dari lingkungan adalah suhu udara yang panas karena uap dari panasnya mesin, AC mati dan penyimpanan barang yang tidak rapi, sehingga dapat mengganggu proses produksi.
2. *Metode*
Hal yang terjadi karena faktor metode adalah kesalahan setting dan ketidakdisiplinan kegiatan perawatan yang dilakukan tidak sesuai jadwal.
3. *Manusia*
Hal ini disebabkan karena kelalaian operator dikarenakan kesalahan setting, kurang teliti ketika memasang bahan yang akan dililit kawat dan kurangnya training sehingga operator merasa sudah hafal sehingga bekerja tanpa melihat instruksi kerja dan juga operator terburu – buru bekerja karena dikejar oleh target perusahaan .

4. Material

Hal ini dikarenakan bahan baku yang tidak sesuai standar kawat tidak mulus ada lubang dan kawat rapuh / cepat putus.

5. Mesin

Hal ini dikarenakan kerusakan mesin seperti rusaknya magnetic contractor, motor penggerak sehingga counter tidak jalan dan juga karena kerusakan komponen listrik seperti NFB, saklar utama, DC, inverter, dan kapasitor yang menyebabkan thermal overload.

3.3 Total Maintenance System

3.3.1 Mean Time To Repair (MTTR)

Pada tabel 4 dapat dilihat mean time to repair (MTTR) periode Juli 2012 – Juni 2013. Berdasarkan tabel 4 kerusakan terjadi sebanyak 27 kali.

Kerusakan pada mesin winding ini disebabkan oleh rusaknya *magnetic contractor*, motor penggerak, dan penggantian *bearing* sehingga yang menyebabkan *counter* tidak berfungsi, dan kerusakan juga disebabkan oleh rusaknya komponen elektronika seperti DC, inverter, kapasitor, NFB, saklar utama, dan *pushwite*.

Durasi waktu perbaikan tergantung dari rusaknya komponen, semakin rumit kerusakannya maka semakin lama waktu perbaikannya. Seperti pada kerusakan komponen elektronika, kerusakan ini dapat memakan waktu yang cukup lama untuk perbaikannya bisa sampai seharian seperti pada kerusakan ke-9 dan ke-10 yaitu pada tanggal 11 dan 12 September 2012 yang mengalami kerusakan komponen elektronika sehingga lama perbaikannya cukup memakan waktu.

Penjadwalan perawatan mesin yang berjalan tidak sesuai jadwal juga mempengaruhi banyaknya kerusakan ini serta tuanya umur mesinpun juga menjadi penyebab terjadi banyaknya kerusakan.

Tabel 3 : MTTR Mesin Winding Periode Juli 2012 – Juni 2013.

No	Tanggal	Time to Repair (menit)
1	9-Jul-12	60
2	11-Jul-12	65
3	07-Agust-12	60
4	09-Agust-12	90
5	13-Agust-12	60
6	15-Agust-12	90
7	3-Sep-12	60
8	6-Sep-12	90
9	11-Sep-12	960
10	12-Sep-12	
11	22-Okt-12	60
12	25-Okt-12	30
13	06-Des-12	60
14	08-Des-12	260
15	09-Des-12	
16	29-Des-12	150
17	3-Jan-13	
18	12-Jan-13	105
19	14-Jan-13	120
20	18-Feb-13	120
21	21-Feb-13	20
22	14-Mar-13	105
23	20-Mar-13	45
24	22-Mar-13	480
25	15-Apr-13	60
26	16-Mei-13	105
27	12-Jun-13	190
		143,542

3.3.2 Mean Time Between Repair (MTBR)

Mean time between repair (MTBR) mesin winding dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4 : MTBR Mesin Winding Periode Juli 2012 – Juni 2013.

No	Tanggal	MTBR (Menit)
1	09-Jul-12	
2	11-Jul-12	2.760
3	07-Agust-12	35.995
4	09-Agust-12	2700
5	13-Agust-12	5.550
6	15-Agust-12	3.120
7	03-Sep-12	24.210
8	06-Sep-12	4.200
9	11-Sep-12	5.610
10	12-Sep-12	
11	22-Okt-12	48.600
12	25-Okt-12	4.230
13	06-Des-12	56.340
14	08-Des-12	4.160
15	09-Des-12	
16	29-Des-12	
17	03-Jan-13	150
18	12-Jan-13	105
19	14-Jan-13	120
20	18-Feb-13	120
21	21-Feb-13	20
22	14-Mar-13	105
23	20-Mar-13	45
24	22-Mar-13	480
25	15-Apr-13	60
26	16-Mei-13	105
27	12-Jun-13	190
	Rata - Rata	143,542

Berdasarkan hasil perhitungan MTBR jarak antar waktu perbaikan cenderung lebih banyak yang rendah dan selisih waktu perbaikan terendah adalah pada kerusakan ke-22 yaitu pada tanggal 14 Maret 2013 dengan selisih waktu kerusakan 564 menit dari kerusakan sebelumnya yaitu pada tanggal 20 Maret 2013. Sedangkan selisih bjarak waktu

kerusakan terlama adalah pada kerusakan ke-13 yaitu pada tanggal 6 Desember 2012 dengan selisih waktu 56.340 menit dari kerusakan sebelumnya yaitu pada tanggal 25 Oktober 2012. Rendahnya selisih jarak waktu kerusakan mesin winding ini disebabkan karena kegiatan *preventive* tidak dilaksanakan sesuai yang sudah dijadwalkan, dan juga tuanya umur mesin dan pemakaian yang terus menerus serta kurangnya teknisi yang berkompeten, sehingga jarak waktu antar kerusakanpun sedikit dan juga kurangnya teknisi yang berkompeten.

3.4 Total Participant

A. Autonomous Maintenance (AM)

Perawatan mandiri (*autonomous maintenance*) adalah perawatan mesin yang dilakukan bersama – sama oleh operator mesin dengan bagian *maintenance*. Meskipun demikian keterlibatan operator dalam aktivitas perawatan tentunya tidak sebanyak *jobdesk* teknisi *maintenance* karena bagaimanapun operator tidak begitu saja dapat diberi tanggung jawab atas perawatan mesin – mesin tersebut. Dengan kata lain , operator hanya boleh terlibat dalam aktivitas perawatan atas peralatan yang rutin digunakan setiap hari dalam aktivitas produksi.

Dengan adanya *jobdesk* diharapkan operator dapat melaksanakan perawatan mandiri sesuai dengan kapasitasnya, dan teknisi *maintenance* pun dapat beraktivitas dengan semestinya tanpa harus mengerjakan hal – hal lain yang tidak berhubungan dengan aktivitas produksi, dan agar operator mampu melaksanakan tugas – tugas perawatan dengan benar, maka diperlukan bantuan dari pihak *maintenance* berupa pelatihan, pengawasan rutin, dan pengadaan sarana – saran pendukung seperti misal instruksi inspeksi dan *autonomous maintenance checksheet*. Untuk mempermudah pelaksanaannya, kegiatan perawatan mandiri ini harus mengikuti 7 Langkah pengembangan perawatan mandiri (*7 Steps for Developing Autonomous Maintenance*). Adanya AM ini diharapkan dapat memperpanjang umur mesin dan meningkatkan *performance rate*.

B. Aktifitas Kelompok Kecil (AKK)

AKK merupakan suatu kelompok yang terdiri dari 5 sampai 10 orang dalam suatu area kerja yang sama, dan dipimpin oleh manajemen puncak misalnya general manager.

Tujuan dibentuknya AKK ini adalah untuk mempermudah komunikasi dan pembahasan yang lebih detail mengenai tujuan – tujuan yang ingin dicapai dalam suatu area kerja. Untuk PT Nikkatsu Electric Works disarankan membentuk AKK, dalam suatu AKK sendiri nantinya akan ada struktur organisasi sendiri yang terdiri dari *foreman*, beberapa orang teknisi maintenance, dan beberapa operator. Dengan adanya pembagian kelompok ini teknisi maintenance pun menjadi lebih fokus menghadapi permasalahan. Kelompok kecil ini disarankan melakukan *daily meeting* untuk melakukan evaluasi dan pembahasan rencana perawatan mesin – mesin produksi. Adanya *daily meeting* ini dapat memberikan pendeteksian dan respon yang lebih cepat ketika terjadi kerusakan maupun upaya pencegahannya. Beberapa aktivitas dalam AKK antara lain :

- Membahas target pencapaian mutu
- Menguraikan rencana perawatan yang akan dilakukan
- Menguraikan rancangan jadwal preventif untuk mesin – mesin produksi
- Melakukan evaluasi permesinan untuk membahas kerusakan yang terjadi pada suatu produksi untuk menentukan langkah perbaikan dan mencegah kerusakan berulang.
- Merancang materi training bagi operator mengenai aktivitas perawatan mandiri
- Memberikan pelatihan bagi operator yang meliputi pengetahuan mengenai karakteristik mesin agar operator memiliki pengetahuan dasar dan pengetahuan tambahan mengenai bagaimana mesin dapat bekerja secara optimal, sehingga dengan demikian gejala – gejala kerusakan dapat ditangani dengan cepat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin winding selama periode bulan Juli 2012 – Juni 2013 diperoleh nilai berkisar dari 74,80 % - 81,19 %, dengan nilai terendah pada bulan Februari 2013 74,80 % dan nilai tertinggi pada bulan November yaitu sebesar 81,19 %. Secara keseluruhan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

belum ideal karena masih dibawah 85 % nilai standar *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) *world class*.

2. Faktor yang memiliki presentase terbesar dari faktor six big losses mesin winding adalah *reduced and speed loss* diikuti dengan *breakdown loss, setup and adjustment, quality defect loss, dan scrap loss*.

3. penerapan Total Productive Maintenance adalah:

- a. Usulan untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) :

- Meningkatkan *availability* dengan mengurangi *downtime* dengan melaksanakan perawatan mesin yang tepat sesuai dengan jadwal serta setting mesin yang tepat dan benar yang sesuai dengan SOP dengan operator yang sudah mahir dengan training yang cukup sehingga tidak memakan waktu lama.
- Meningkatkan *performance efficiency* dengan memastikan bahan baku ada dan siap pakai, memastikan mesin dalam kondisi prima tidak ada kendala, mesin harus memiliki perawatan yang tepat, perusahaan mengalokasikan dana untuk membeli mesin baru karena mesin sudah berumur tua dan intensitas pemakaian yang rutin sehingga dapat menyebabkan mesin berproduksi tidak prima.
- Meningkatkan *quality rate* dengan memastikan kualitas bahan baku yang baik, setting mesin dengan benar, dan kondisi mesin yang prima.

- b. Usulan untuk mengatasi cacat produk :

- Lingkungan
Memperhatikan kebersihan dan kerapian dengan menjadikan 5S bukan sebagai aturan melainkan budaya, sehingga area produksi selalu bersih dan rapi, perusahaan dapat mengantisipasi jika AC rusak dengan menambah kipas angin.

- Metode
Memperhatikan setting dilakukan dengan benar dan memastikan kegiatan perawatan mesin sesuai dengan jadwal.
 - Manusia
Memberikan operator training yang cukup sehingga operator benar – benar mahir, memastikan operator selalu teliti dalam bekerja dan sesuai dengan SOP serta tidak terburu – buru.
 - Material
Memastikan bahan baku berkualitas baik sesuai dengan standar dan pastikan bahan baku selalu tersedia.
 - Mesin
Pastikan perawatan mesin yang tepat, perawatan yang dilakukan harus sesuai dengan jadwal, dan penggantian mesin – mesin yang sudah berumur tua digantikan dengan mesin yang baru.
- c. Pengadaan *training* yang dapat meningkatkan skill teknisi sehingga dapat meminimasi MTTR dan meningkatkan MTBR. Agar area kerja teknisi lebih terarah, maka perlu dibuatkan *jobdesk* untuk memberikan batasan terhadap aktivitas teknisi *maintenance*.
- d. Menerapkan pilar TPM yaitu *autonomous maintenance* dengan pembagian *jobdesk* antara operator dengan teknisi. Serta menjalankan penerapan 5S (seiri, seiton, seisio, seiketsu dan shitsuke) dan juga menjalankan Aktivitas Kelompok Kecil (AKK) untuk mempermudah komunikasi dan evaluasi pencapaian produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Nachrul dan Mustajib, M Imron. 2013. Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System). Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kiyoshi, Suzaki. 1987. Tantangan Industri Manufaktur Penerapan Perbaikan Berkesinambungan. Productivity & Quality Management Consultant.
- Nakajima, S. 1988. Introduction to TPM (Total Productive Maintenance). Productivity Press, Cambridge, MA.
- Sukwadi, Roland. 2007. Analisis Perbedaan Antara Faktor –Faktor Kinerja Perusahaan Sebelum dan Sesudah Menerapkan Strategi Total Produktive Maintenance (TPM) (Studi Kasus pada PT. Hartono Istana Teknologi Divisi Produk Home Appliances). Tesis Universitas Diponegoro Semarang.
- Willmot, Peter & Mccarthy Dennis. 2001. Total Productive Maintenance. A Route To World Class Performance. Butterworth Heinemann