

SKRIPSI

EVALUASI EFEKTIVITAS MESIN *WAVE SOLDER* DENGAN PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (Studi kasus pada PT. SMT Indonesia Cikarang Bekasi)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi (S1) pada Fakultas Teknik
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Disusun oleh :

Nama : Pendy Radityowicaksono

NPM : 201010215062

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2014**



**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS TEKNIK**

Kampus I : Jl. Darmawangsa I/1 Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12140

Telepon : 021. 7231948-7267655 Fax: 7267657

Kampus II : Jl Perjuangan Raya Bekasi Utara Telp : 021. 88955882

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Pendy Radityowicaksono
NPM : 201010215062
Fakultas/Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : **EVALUASI EFEKTIFITAS MESIN *WAVE SOLDER*
DENGAN PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE
MAINTENANCE***

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika dikemudian hari penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan dibuat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Bekasi, 29 Agustus 2014

Penulis,



Pendy Radityowicaksono

LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI EFEKTIVITAS MESIN *WAVE SOLDER*
DENGAN PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
DI PT. SMT INDONESIA**

Disusun oleh :

Nama : Pendy Radityowicaksono

NPM : 201010215062

Program Studi : Industri

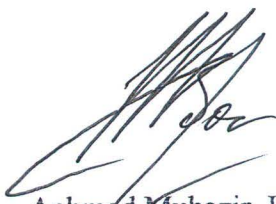
Fakultas : Teknik

Dinyatakan memenuhi syarat untuk diuji

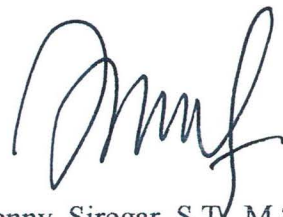
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Achmad Muhazir, Ir., M.T.




Denny Siregar, S.T., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI EFEKTIVITAS MESIN *WAVE SOLDER* DENGAN
PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE***


Menyetujui

Pembimbing I




Achmad Muhazir, Ir., M.T.

Pembimbing II



Denny Siregar, S.T., M.Sc.

Penguji I



Dr. H. Rauf Achmad SuE, M.Si.

Penguji II




Rony O. Kawi, Ir., M.M.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Dr. H. Rauf Achmad SuE, M.Si.

Ketua Program Studi

Teknik Industri



Achmad Muhazir, Ir., M.T.

ABSTRAK

Usaha perbaikan terhadap mesin pada industri manufaktur dengan meningkatkan efektivitas mesin/peralatan yang ada seoptimal mungkin. Faktanya usaha perbaikan tersebut yang dilakukan tidak menyentuh akar permasalahan disebabkan karena tim perbaikan tidak mendapatkan dengan jelas permasalahan dan faktor-faktor yang menyebabkannya. Maka, perlu adanya metode yang mampu mengungkapkan permasalahan dengan jelas agar dapat melakukan peningkatan kinerja peralatan/mesin dengan optimal. Oleh karena itu dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin/peralatan yang baik dan tepat, agar hasilnya dapat meningkatkan efektivitas mesin/peralatan serta meminimalkan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses* peralatan. OEE memiliki kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus. Penelitian di PT. SMT Indonesia ini mengukur nilai OEE lini produksi dari proses *assembly PCB (Printed Circuit Board)* dalam kurun waktu 5 bulan, dilanjutkan dengan menganalisa melalui diagram pareto dari hasil yang diperoleh dari permasalahan faktor-faktor *six big losses*. Nilai rata-rata OEE yang diperoleh selama lima bulan dari periode Oktober 2013 – Pebruari 2014 adalah sebesar 55,23 % , yang masih jauh dari standar OEE yaitu >85%. Selanjutnya faktor yang sangat mempengaruhi nilai OEE adalah *performance efficiency* yaitu rata-ratanya hanya 57,63 %. Persentase dari perhitungan *reduced speed losses* sebesar 88,34 %. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa *reduced speed losses* menjadi permasalahan yang dominan, karena perbedaan kecepatan mesin yang disebabkan belum baiknya sistem pengontrolan dan perawatan mesin yang dilakukan oleh bagian pemeliharaan. Penulis menyarankan agar perusahaan memaksimalkan kegiatan pemeliharaan dengan menggunakan TPM untuk meningkatkan efektivitas mesin/peralatan yang ada di perusahaan, dengan meminimalkan kerugian-kerugian yang diakibatkan kerusakan mesin *wave solder*.

Kata kunci : *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Total Productive Maintenance* (TPM), *six big losses*, *reduced speed losses*.

ABSTRACT

Attempt to repair the machine manufacturing industry to improve the effectiveness of the machinery / equipment that is as optimal as possible. In fact the improvement effort undertaken not touch the root of the problem is caused because the team does not get a clear improvement issues and the factors that cause it. Thus, the need for a method that is able to express the problem clearly in order to make improvements to the performance of equipment / machinery to the optimum. Therefore, the system takes care and maintenance of the machine / equipment is good and right, so the results can improve the effectiveness of the machinery / equipment and minimizing losses caused by damage to the engine. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a method that is used as a measurement (metrics) in implementation of Total Productive Maintenance (TPM) to keep the equipment in ideal conditions to eliminate the six big losses of equipment. OEE has the ability to clearly identify the root causes and contributing factors that make improvement efforts be focused. Research at PT. SMT Indonesia production line OEE measures the value of the assembly of PCB (Printed Circuit Board) within a period of 5 months, followed by analysis via Pareto diagrams of the results obtained from the six factors issues big losses. The average value of OEE obtained during five months of the period October 2013 - February 2014 amounted to 55.23%, which is far from the standard OEE is > 85%. Furthermore, the factors that influence the value of OEE is the performance efficiency average is only 57.63%. The percentage of losses calculation speed reduced by 88.34%. This study suggests that the reduced speed losses become the dominant issue, because the difference in speed is not good due to the engine control system and engine maintenance performed by the maintenance. The author recommends that companies maximize maintenance activities using TPM to enhance the effectiveness of machines / equipment in the company, with minimizing losses caused by damage to the solder wave machine.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Total Productive Maintenance (TPM), six big losses, reduced speed losses.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat, serta karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Evaluasi Efektivitas Mesin *Wave Solder* dengan Penerapan *Total Productive Maintenance***. Pengambilan data dilakukan di PT. SMT Indonesia, Cikarang Bekasi. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Pada penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Bambang Karsono, S.H., M.M. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak DR. H. Rauf Achmad SuE, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Achmad Muhazir, Ir., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Achmad Muhazir, Ir., M.T. selaku Dosen Pembimbing Metodologi yang telah membimbing serta memberi masukan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Denny Siregar, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Materi yang telah membimbing serta memberi masukan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Yani M.A dan Alex Gunawan selaku pembimbing lapangan di PT. SMT Indonesia yang telah membantu dan mendukung dalam memberikan informasi yang diperlukan pada penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh karyawan PT. SMT Indonesia yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini.
8. Bapak, Mama dan Adik yang selalu memberi motivasi, bantuan, doa, dan nasihat untuk menyelesaikan skripsi ini.

9. Nindi Tri Noviyanti Sari yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Bapak Rony O. Kawi, Ir., M.M., Bapak Sondi Rusmiadi, Ir., dan Bapak Prio Kustanto, S.T. yang telah turut andil membantu kelancaran terselesaikannya skripsi ini.
11. Teman-teman Teknik Industri Sore Angkatan 2010, yang telah memberikan saran dan dukungan moril sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
12. Teman-teman Teknik Industri 2010 yang belum dan tidak bisa menyelesaikan kuliah, Mas Johannes Bagus, (Alm) Fikri Malik Hambali, dan (Alm) Tedy Rukmana, skripsi ini merupakan kerja keras kalian. Mas Bagus, semoga suatu saat nanti dapat menyelesaikan skripsi seperti teman-teman yang lain. Untuk (Alm) Fikri dan Tedy agar mendapat tempat yang baik di sisi-Nya.
13. Teman-teman yang mendukung dalam suka duka, Fahrul, Aris, Tatang, Ibnu, Sandy, dan Sudirman terima kasih atas bantuan yang diberikan.
14. Dan semua pihak yang telah ikut membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya saran yang membangun demi pengembangan ilmu pengetahuan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Bekasi, Agustus 2014

Penulis

Pendy Radityowicaksono

201010215062

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
BIODATA	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KARTU BIMBINGAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
1.7. Metode Penelitian.....	6
1.8. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Evaluasi.....	8
2.2. Efektivitas.....	8
2.3. Efisiensi.....	8
2.4. Waktu Siklus.....	8
2.5. <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	9
2.5.1. TPM Sebagai Dasar Kebijakan Perusahaan.....	10
2.5.2. Tujuan <i>Total Productive Maintenance</i>	10
2.5.3. Keuntungan <i>Total Productive Maintenance</i>	10

2.6. Sistem Pemeliharaan dalam Manufaktur.....	12
2.6.1. Pengertian Pemeliharaan.....	12
2.6.2. Tujuan Pemeliharaan.....	13
2.6.3. Strategi Pemeliharaan.....	14
2.7. <i>Six Big Losses</i>	17
2.8. Pengertian OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	18
2.9. Proses Identifikasi <i>Six Big Losses</i>	19
2.10. Rasio-rasio OEE.....	20
2.11. Diagram Pareto.....	21
2.12. Diagram Sebab Akibat (<i>Causes and Effect Diagram</i>)	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Objek Penelitian.....	24
3.2. Persiapan.....	24
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	24
3.4. Pengolahan dan Analisis Data.....	26
3.5. Bagan Metode Penelitian.....	28
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Produk yang Dihasilkan.....	29
4.2. Aliran Proses <i>Line</i> Produksi.....	30
4.3. Jenis Mesin yang Digunakan.....	33
4.4. Pengumpulan Data.....	36
4.4.1. Data Produksi.....	36
4.4.2. Data Jam Kerja dan <i>Delay</i> Mesin.....	37
4.5. Pengolahan Data.....	40
4.5.1. Perhitungan <i>Availability Ratio</i>	40
4.5.2. Perhitungan <i>Performance Efficiency</i>	42
4.5.3. Perhitungan <i>Quality Rate</i>	45
4.5.4. Perhitungan OEE.....	45
4.5.5. Perhitungan OEE <i>Six Big Losses</i>	46
4.6. Pengaruh <i>Six Big Losses</i>	52
4.7. Diagram Sebab Akibat (<i>Causes and Effect Diagram</i>)	55
4.8. Usulan Perbaikan.....	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 60

5.2. Saran..... 60

DAFTAR PUSTAKA..... 62

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Produksi dan <i>Defect Handwork</i> Bulan Okt-Peb 2014.....	2
Tabel 4.1. Data Produksi <i>Handwork</i> Bulan Okt 2013-Peb 2014.....	37
Tabel 4.2. Data Jam Kerja dan <i>Delay Mesin Wave Solder</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	39
Tabel 4.3. Perhitungan <i>Loading Time</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	40
Tabel 4.4. Perhitungan <i>Downtime</i> Mesin <i>Wave Solder</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	41
Tabel 4.5. Perhitungan <i>Availability Ratio</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	42
Tabel 4.6. Perhitungan Presentase Jam Kerja Efektif Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	43
Tabel 4.7. Perhitungan <i>Ideal Cycle Time</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	44
Tabel 4.8. Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	44
Tabel 4.9. Perhitungan <i>Quality Rate</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	45
Tabel 4.10. Hasil Perhitungan OEE Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	46
Tabel 4.11. Perhitungan <i>Equipment Failure Losses</i> Bulan Okt 2013 – Peb 2014.....	47
Tabel 4.12. Perhitungan Presentase <i>Setup & Adjustment Losses</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	48
Tabel 4.13. Perhitungan <i>Idling dan Minor Stoppages Losses</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	49
Tabel 4.14. Perhitungan Presentase <i>Reduced Speed Losses</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	52
Tabel 4.15. Perhitungan Presentase <i>Rework Losses</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	50
Tabel 4.16. Perhitungan Presentase <i>Yield/Scrap Losses</i> Bulan Okt 2013 - Peb 2014.....	51
Tabel 4.17. Presentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin <i>Wave Solder</i> Okt 2013 - Peb 2014.....	52

Tabel 4.18. Urutan Persentase *Six Big Losses* Mesin *Wave Solder*
Okt 2013 - Peb 2014..... 53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Klasifikasi Strategi Perawatan.....	14
Gambar 2.2.	Perhitungan OEE Berdasarkan 6 Kerugian Besar.....	19
Gambar 2.3.	Gambar Diagram Pareto.....	22
Gambar 2.4.	Gambar Diagram Sebab Akibat (<i>Cause and Effect Diagram</i>).....	23
Gambar 4.1.	Gambar Diagram Aliran Proses Produksi.....	31
Gambar 4.2.	Gambar Skema Line Produksi.....	33
Gambar 4.3.	Diagram Pareto <i>Six Big Losses</i> pada Mesin <i>Wave Solder</i>	53
Gambar 4.4.	Diagram Pareto Urutan <i>Six Big Losses</i> pada Mesin <i>Wave Solder</i>	54
Gambar 4.5.	<i>Causes and Effect Diagram Reduced Speed Losses</i>	55

