



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

**TESIS**

**UNIVERSITAS  
AGUS SUWARNO  
55313310007  
MERCU BUANA**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2015**



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

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program  
Pascasarjana pada Program Magister Teknik Industri**

**UNIVERSITAS  
AGUS SUWARNO  
55313310007  
MERCU BUANA**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2015**

## PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisa Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi  
Kasus Proses Produksi Valve Kendaraan Bermotor  
Nama : Agus Suwarno  
NIM : 55313310007  
Program : Pascasarjana-Program Magister Teknik Industri  
Tanggal : 08 Agustus 2015

**Mengesahkan**

Pembimbing



( Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si )

Direktur  
Program Pascasarjana



( Prof. Dr. Didik J. Rachbini )

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Industri



( Dr. Lien Herliani Kusumah, MT )

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Analisa Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus Proses Produksi Valve Kendaraan Bermotor

Nama : Agus Suwarno

NIM : 55313310007

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 08 Agustus 2015

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang di tetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat di periksa kebenarannya.

Jakarta, 08 Agustus 2015



(Agus Suwarno)

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak di publikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Kampus Menteng , dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Direktur Program Pascasarjana UMB.



U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia\_Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul “*Analisa Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus Proses Produksi Valve Kendaraan Bermotor*”.

Penulisan Tesis ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program pascasarjana pada program Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

Terimakasih kepada Ayahanda *Purwanto*, Ibunda *Indarini*, serta kepada kakak saya *Siswanto*, dan kedua adik saya *Sri* dan *Nanik*. Semoga ilmu yang saya dapat ini bisa bermanfaat bagi saya pribadi maupun orang lain, atas manfaat ini semoga Allah Swt memberikan berkah kepada kedua orang tua saya dan memberikan balasan yang berlipat ganda kepada keduanya baik di dunia maupun di akhirat kelak.

Saya ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu memberikan bantuan, bimbingan, dan semangat, sehingga penyusunan dan penulisan tesis ini dapat terselesaikan. Saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir.Tanto Pratondo Utomo,M.Si selaku dosen pembimbing.
2. Ibu Dr. Lien Herliani Kusumah, MT, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE., Ph.D, selaku Sekertaris Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Prof. Dr. Didik J. Rachbini, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta
5. Para Dosen Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana : Bapak Dr.Bonivasius P.Ichtiarto, S.Si., M.Eng, Bapak Dr.Gendut Suprayitno, Bapak Syaiful ST.,MT., Bapak Raden M. Sugengriadi, ST.,MT., Bapak Taufik Darwis, ST.,MKom., yang telah banyak memberikan ilmu kepada saya.
6. Rekan-rekan MTI-13 atas kebersamaanya dan telah memberikan dorongan dan motivasi.
7. Kepada istri dan anakku yang telah memberikan motivasi dan dukungan selama menjalani perkuliahan.

8. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuannya.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Jakarta, 08 Agustus 2015

Agus Suwarno

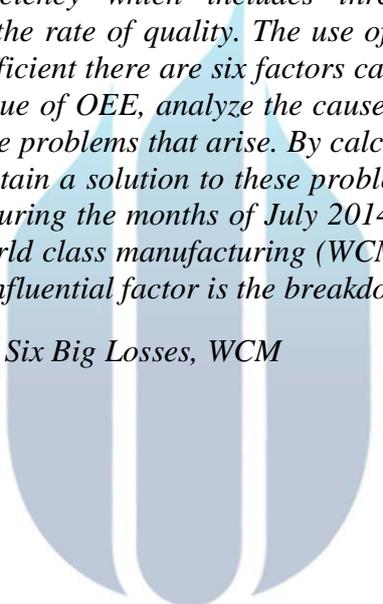


U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

## **ABSTRACT**

*The development of the automotive industry is currently growing very fast. This encourages the growth of industry components. PT.NF an engine valve company manufacture components for cars and motorcycles. The high number of disruptions in the production process into the problems in the production process. Analysis of the problems that run needs to be done, especially on the equipment as one of the key factors in the production process. The concept of TPM (total productive maintenance) is a suitable strategy to resolve the issue. The purpose of the TPM is to maximize the effectiveness of the equipment by using overall equipment effectiveness (OEE) function to see the overall condition of the effectiveness and efficiency which includes three factors: availability rate, performance rate and the rate of quality. The use of machinery / equipment that are not effective and efficient there are six factors called six big losses. This study was to measure the value of OEE, analyze the causes of the high breakdown and seek improvement of the problems that arise. By calculating the value of OEE, get root causes so as to obtain a solution to these problems. OEE calculation results machining AB and C during the months of July 2014 to December 2014 was still below the standard world class manufacturing (WCM). Six big losses calculation results obtained most influential factor is the breakdown losses.*

*Keywords: TPM, OEE, Six Big Losses, WCM*

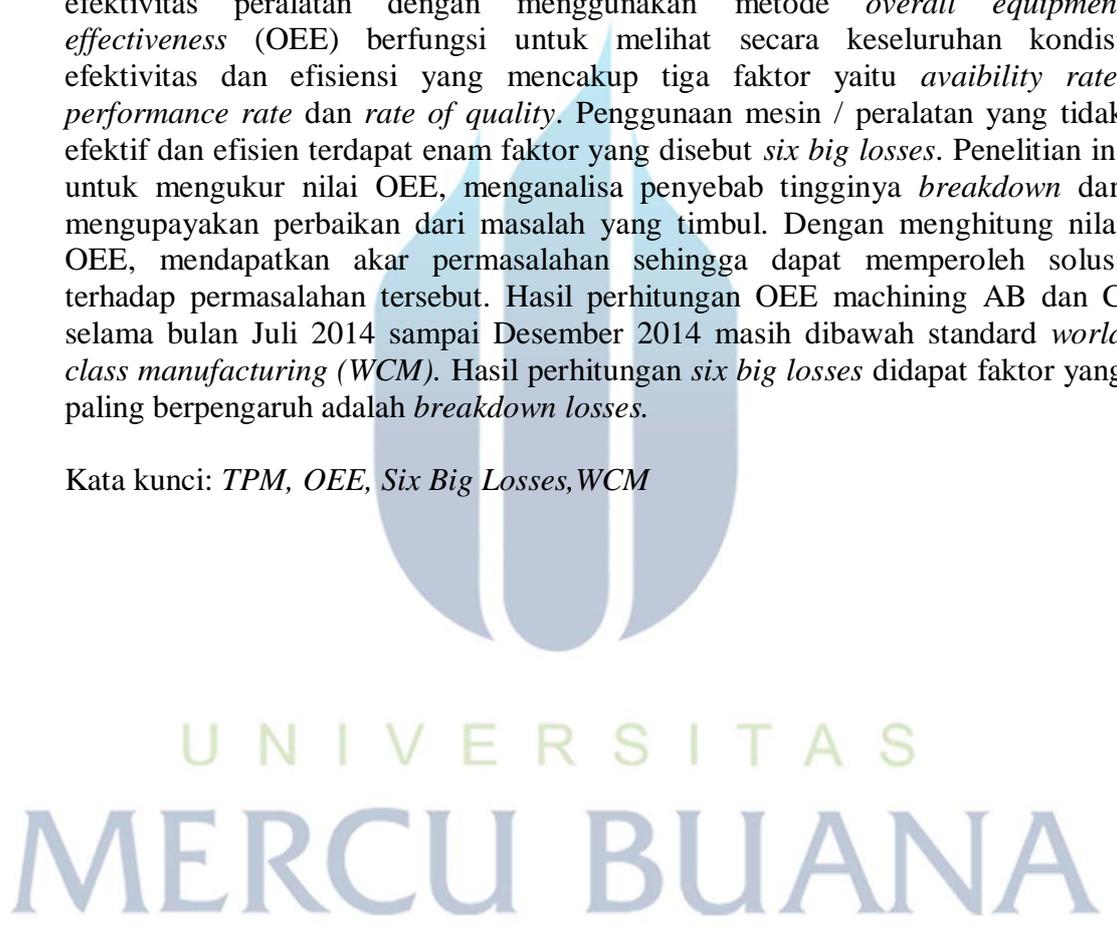


UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Perkembangan industri otomotif saat ini berkembang sangat pesat. Hal ini mendorong pertumbuhan industri komponen. PT.NF merupakan perusahaan komponen manufaktur *engine valve* untuk mobil dan sepeda motor. Tingginya jumlah gangguan dalam proses produksi menjadi permasalahan dalam proses produksi. Analisa terhadap permasalahan yang berjalan perlu dilakukan, terutama terhadap peralatan sebagai salah satu faktor kunci dalam proses produksi. Konsep TPM (*total productive maintenance*) merupakan strategi yang cocok untuk mengatasi masalah tersebut. Tujuan dari TPM adalah untuk memaksimalkan efektivitas peralatan dengan menggunakan metode *overall equipment effectiveness* (OEE) berfungsi untuk melihat secara keseluruhan kondisi efektivitas dan efisiensi yang mencakup tiga faktor yaitu *availability rate*, *performance rate* dan *rate of quality*. Penggunaan mesin / peralatan yang tidak efektif dan efisien terdapat enam faktor yang disebut *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 selama bulan Juli 2014 sampai Desember 2014 masih dibawah standard *world class manufacturing* (WCM). Hasil perhitungan *six big losses* didapat faktor yang paling berpengaruh adalah *breakdown losses*.

Kata kunci: *TPM, OEE, Six Big Losses, WCM*



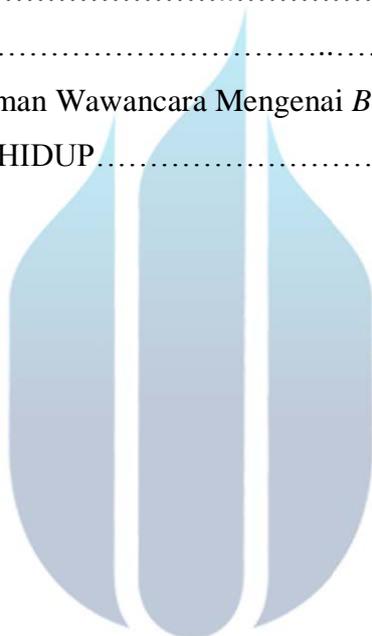
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
1.4. Pembatasan Masalah.....	7
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1. Kajian Teori.....	9
2.1.1. Maintenance (Pemeliharaan) .....	9
2.1.2. Total Productive Maintenance.....	11
2.1.3. <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) .....	17
2.1.4. Tools Analysis.....	20
2.1.5. Proses Pembuatan Engine Valve Secara Umum.....	25
2.2. Penelitian Terdahulu.....	27
2.3. Kerangka Pemikiran.....	29
<b>BAB III. METODOLOGI</b> .....	<b>31</b>
3.1. Metodologi Penelitian.....	31
3.2. Desain dan Pendekatan Metode Penelitian .....	31
3.3. Ruang Lingkup Penelitian .....	32
3.4. Variabel Penelitian.....	32
3.4.1. Konsep Variabel .....	32

3.4.2. Operasional Variabel.....	33
3.5. Jenis dan Sumber Data.....	33
3.6. Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.7. Analisa Data.....	35
3.8. Flow Chart Penelitian.....	36
<b>BAB IV. DATA DAN ANALISIS.....</b>	<b>37</b>
4.1. Gambaran Umum Perusahaan.....	37
4.1.1. Tujuan , Visi dan Misi PT. NF.....	37
4.1.2. Kebijakan Lingkungan Kesehatan Safety PT.NF.....	38
4.1.3. Kebijakan Mutu Perusahaan PT.NF.....	38
4.1.4. Struktur Organisasi PT. NF .....	39
4.1.5. Produk yang dihasilkan .....	42
4.1.6. Detail Proses Pembuatan Engine Valve.....	42
4.2. Pengumpulan Data.....	53
4.2.1. Uji Rata-Rata .....	57
4.3. Hasil Pengukuran Efektifitas Peralatan.....	59
4.3.1. Perhitungan <i>Availability</i> Peralatan Produksi.....	59
4.3.2. Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Peralatan Produksi.....	61
4.3.3. Perhitungan <i>Rate of Quality</i> Peralatan Produksi.....	62
4.3.4. Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> Peralatan Produksi.....	64
4.4. Hasil Pengukuran Six Big Losses.....	65
4.4.1. <i>Downtime Losses</i> .....	65
4.4.2. <i>Speed Losses</i> .....	67
4.4.3. <i>Defect or Quality Losses</i> .....	69
4.4.4. Pengaruh <i>Six Big Losses</i> .....	71
4.5. <i>Fishbone Diagram Breakdown Losses</i> .....	75
<b>BAB V. PEMBAHASAN.....</b>	<b>76</b>
5.1. Temuan Utama .....	76
5.2. Analisa Perhitungan <i>Overall Equipmemt Effectiveness (OEE)</i> .....	76
5.3. Analisa <i>Breakdown Losses</i> .....	78
5.4. Implikasi Industri.....	79

5.4.1. Usulan Pemecahan Masalah <i>Six Big Losses</i> .....	79
5.4.2. Perbaikan Penerapan TPM.....	81
5.5. Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu.....	86
5.6. Keterbatasan Penelitian.....	87
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>88</b>
6.1. Kesimpulan.....	88
6.2. Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA .....	90
LAMPIRAN.....	93
Lampiran - Rangkuman Wawancara Mengenai <i>Breakdown Losses</i> .....	93
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	96



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Tren Produksi Mobil Negara-negara ASEAN, Tahun 2006- 2014*..	2
Gambar 1.2. Produksi dan Sales Sepeda Motor Indonesia, Tahun 2006- 2014.....	2
Gambar 1.3. Grafik Market Distribusi Engine Valve PT.NF 2014.....	3
Gambar 1.4. Grafik Produksi Engine Valve PT.NF 2014.....	3
Gambar 1.5. Grafik Jumlah Gangguan Mesin Tahun 2014.....	5
Gambar 2.1. Pilar TPM.....	13
Gambar 2.2. Prosedur Perhitungan OEE.....	18
Gambar 2.3. Diagram Pareto.....	24
Gambar 2.4. Diagram Sebab Akibat ( <i>Cause and Effect Diagram</i> ) .....	25
Gambar 2.5. Proses Pembuatan Engine Valve Secara Umum.....	25
Gambar 2.6. Kerangka Pikir Penelitian.....	30
Gambar 3.1. Flow Chart Penelitian.....	36
Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT.NF .....	39
Gambar 4.2. Engine Valve .....	42
Gambar 4.3. Bagian-bagian Engine Valve.....	42
Gambar 4.4. Detail Proses Pembuatan Engine Valve.....	43
Gambar 4.5. Proses Flow Chart Tipe Valve KWC EX.....	44
Gambar 4.6. Lay Out Mesin Machining Line 9 dan 10.....	49
Gambar 4.7. Hasil Uji Rata-rata Cycle Time selama Tahun 2012 sampai 2014.....	58
Gambar 4.8. Grafik Nilai Availability Machining AB dan C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	61
Gambar 4.9. Grafik Performance Efficiency Machining AB dan C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	62
Gambar 4.10. Grafik Rate Of Quality Machining AB dan C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	64
Gambar 4.11. Grafik Nilai OEE Machining AB dan C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	65
Gambar 4.12. Grafik Six Big Losses Machining AB dan C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	73
Gambar 4.13. Diagram Pareto Six Big Losses Machining AB Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	74

Gambar 4.14. Diagram Pareto Six Big Losses Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	74
Gambar 4.15. Diagram Sebab Akibat Breakdown Losses Machining AB dan C.....	75



U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Gangguan Mesin PT. NF Tahun 2014.....	5
Tabel 1.2. Jumlah Gangguan Machining Line 1 sampai Line 17 Tahun 2014.....	5
Tabel 2.1. Pengembangan Pilar TPM.....	12
Tabel 3.1. Operasional Variabel.....	33
Tabel 4.1. Proses Forging.....	45
Tabel 4.2. Proses Top and Seat Stellite.....	46
Tabel 4.3. Proses Headread and Straightening.....	48
Tabel 4.4. Proses Machining.....	50
Tabel 4.5. Data Target Produksi Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	54
Tabel 4.6. Data Produksi Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	55
Tabel 4.7. Data Breakdown, Delay, Quality Problem, Idling & Minor Stoppages, Set Up, Loss Time pada Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	56
Tabel 4.8. Data Loading Time , Loss Time, dan OperatingTime Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	56
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Cycle Time Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	57
Tabel 4.10. Cycle Time Machining AB dan C Tahun 2012 sampai 2014.....	58
Tabel 4.11. Perhitungan Nilai Availability Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	60
Tabel 4.12. Perhitungan Nilai Performance Efficiency Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	61
Tabel 4.13. Perhitungan Nilai Rate of Quality Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014 .....	63
Tabel 4.14. Perhitungan Nilai OEE Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	64
Tabel 4.15. Breakdown Losses pada Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	66
Tabel 4.16. Set Up and Adjustment pada Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014 .....	67
Tabel 4.17. Idling and Minor Stoppages Losses pada Machining AB dan MC Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	68

Tabel 4.18. Reduce Speed pada Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	69
Tabel 4.19. Rework and Quality Defect pada Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	70
Tabel 4.20. Yield Losses padaMachining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	71
Tabel 4.21. Six Big Losses pada Machining AB dan Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	71
Tabel 4.22. Persentase Six Big Losses Machining AB Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	72
Tabel 4.23. Persentase Six Big Losses Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	72
Tabel 4.24. Urutan Persentase Six Big Losses Machining AB Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	73
Tabel 4.25. Urutan Persentase Six Big Losses Machining C Bulan Juli 2014 sampai Desember 2014.....	73
Tabel 5.1. Persentase Nilai Availability, Performance Efficiency, dan Rate of Quality terhadap Standard World Class Manufacturing (WCM)....	77
Tabel 5.2. Nilai OEE PT.NF dan Perusahaan lain pada Penelitian Terdahulu....	77