

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)
DAN UPAYA PENINGKATAN PERFORMANSI MESIN
DI PT KUBOTA INDONESIA**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Diajukan Oleh:

**AYUB AS' ARI
D600.080.038**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2012

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN UPAYA PENINGKATAN PERFORMANSI MESIN DI PT KUBOTA INDONESIA

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Senin
Tanggal : 6 Agustus 2012

Disusun Oleh:

Nama : Ayub As' Ari
NIM : D600.080.038
Jur/Fak : Teknik Industri / Teknik

Mengesahkan:

Dosen Pembimbing I



(Ahmad Kholid Al-Ghofari, ST.MT)

Dosen Pembimbing II



(Muchlison Anis, ST. MT)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan Upaya Peningkatan Performansi Mesin di PT Kubota Indonesia telah diuji dan dipertahankan dihadapan dewan penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal :

Jam :

Menyetujui:

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ahmad Kholid Al Ghofari, ST. MT



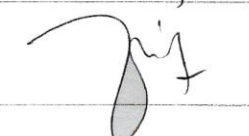
2. Muchlisøn Anis, ST. MT



3. Hafidh Munawir, ST. M,Eng



4. Muchammad Djunaedi, ST. MT




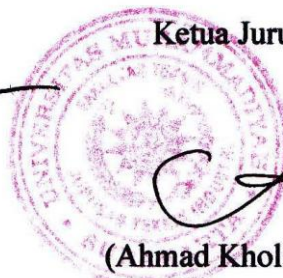
Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri



(Ir. Agus Riyanto, MT.)



(Ahmad Kholid Al Ghofari, ST. MT.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Surakarta, 30 Juli 2012

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ayub As' Ari'. The signature is stylized with a large initial 'A' and a long horizontal stroke.

Ayub As' Ari

MOTTO

Teman-teman akrab pada hari kiamat sebagaimananya menjadi musuh bagi sebagian yang lain kecuali orang-orang yang bertaqwa.

(Az-Zukhruf:67)

Cukupnya doa dengan berbuat kebaikan sama sebagaimana cukupnya makanan dengan garam.

(Abu Dzar Al Ghifari)

Rintangannya adalah ibarat sungai menemukan batu. Jika bertemu rintangan maka carilah jalan dan celah lain. Namun, saat terjadi kegagalan, ibarat sebagai air sungai yang tersumbat, yang membuatnya menghimpun kekuatan untuk terus menerjang melawan sumbatan.

(Bob Sadino)

Seorang yang memiliki keberanian untuk sukses, berarti ia berani melakukan apa saja untuk meraihnya.

(Purdi Eka Chandra)

You Can If You Think You Can

(Penulis)

We are the best engineer!!!

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

- 1. Ayah dan Ibu yang tiada lelah mendukung, mendoakan dan mensupport setiap langkah perjuanganku.*
- 2. Kakakku tercinta yang telah memfasilitasi dan mendukungku dalam tiap detik perjalanan pendidikanku.*
- 3. Adik dan keluarga besar di Lampung yang selalu memberikan semangat dan doa untuk kesuksesanku.*
- 4. Jurusan Teknik Industri UMS yang menjadi saksi nyata langkah tegakku dalam mengenyam pendidikan Strata 1.*
- 5. Saudaraku mahasiswa TI angkatan 2008 yang turut menemani langkah keberhasilanku saat ini.*
- 6. Saudaraku di "Induk Pabelan" Kontrakan Teknik Industri Angkatan 2008 yang telah bersama-sama berjuang melewati langkah demi langkah kegiatan studi di Teknik Industri UMS.*
- 7. Adik-adik mahasiswa Teknik Industri UMS yang selalu memberi dukungan dan semangat kepadaku.*
- 8. Keluarga Besar Autism Care Indonesia Cabang Solo yang selalu memberi warna dalam hiruk pikuk Tanggung Jawab yang harus saya tampuk, Miss U All.*
- 9. Adik-adik ABK asuhan ACI Solo. Sholeh, Wahyu, Ayub. Kalian motivator abadiku.*

10. *Kawan-kawanku yang ada di KMTI, IMM Averoes, BEM UMS, Keluarga Alumni Madrasah Al-Islam Surakarta Tingkat Nasional.*
11. *Ikatan Mahasiswa Lampung Solo yang selalu mensupport langkah perjuanganku selama merantau di Surakarta untuk mengenyam pendidikan di Jurusan Teknik Industri UMS*
12. *Keluarga Alumni Madrasah Al-Islam Surakarta Cabang Kota Semarang yang telah memberikan izin untuk tinggal selama penelitian di PT Kubota Indonesia dilaksanakan.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Segala puji bagi Allah, Rabb semesta alam Yang Maha Pengasih Lagi Maha penyayang. Sang Maha pemilik setiap helaan nafas penulis. Dimana atas rahmat dan nikmat-Nya yang tiada mampu dihitung, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat beriring salam semoga selalu tercurahkan kepada Sang Revolusioner Nabiullah Muhammad SAW. Pembawa risalah kebenaran, pemberharu paradigma pengetahuan dan kemajuan zaman yang selalu menjadi cermin kehidupan umat manusia.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna menyelesaikan program Strata 1 Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ahmad Kholid Al-Ghofari sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri UMS sekaligus pembimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tiada kata yang terucap melainkan untaiian motivasi, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga bagi keberhasilan penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muchlison Anis, ST. MT selaku pembimbing penyusunan Tugas Akhir ini. Selalu memperlihatkan kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Hafidh Munawir, ST. M,Eng dan Bapak Much. Djunaidi, ST. MT selaku penguji yang dengan semangat memberikan masukan bagi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.

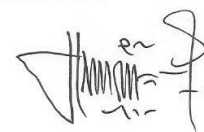
5. Ibu Respatih sebagai Kepala Personalia PT Kubota Indonesia yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di PT Kubota Indonesia.
6. Bapak Stevanus Heru, ST dan Bapak I Made selaku pembimbing lapangan di PT Kubota Indonesia yang selalu memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Insustri Universitas Muhamamdiyah Surakarta yang selalu membimbing penulis dalam memberikan bekal ilmu selama duduk di bangku perkuliahan.
8. Bapak dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan yang terbaik untuk menjadikan penulis yang terbaik.
9. Kakaku Yuliani, S.Pd dan Sidiq Permono Nugroho, SE. ME yang selalu mensupport untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. *My Best Friend*, Fery Wisnu Saputro, Meybrial Dita P, Kusmani, Ahmad Halim Akbar, Komunitas Induk Pabelan dan seluruh rekan Teknik Industri UMS yang telah mendukung penulis untuk mengakhiri perjuangan penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Semua sahabat, kawan, saudara yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini, masih belum sempurna, maka penulis sangat berterimakasih kepada semua pihak yang dapat memeberikan masukan serta saran yang dapat membangun demi terwujudnya kualitas penulisan Tugas Akhir yang tinggi.

Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umummmnya. Amien. *We Are The Best Engineer!!!*

Wassalamualaikum. Wr. Wb

Surakarta,30 Juli 2012



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
ABSTRAKSI	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pemeliharaan.....	10
2.2 Kebijakan Perawatan.....	11

1. Tujuan Perawatan	11
2. Bentuk Kebijakan Perawatan	12
2.3 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	15
1. <i>Downtime Losses</i>	16
2. <i>Speed Losses</i>	16
3. <i>Defect Losses</i>	17
2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	20
1. Pengertian FMEA	20
2. Tipe FMEA dan Keuntungan Penggunaannya	22
3. Langkah-langkah <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	23
4. <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	23
5. Langkah-langkah Implementasi FMEA	27
2.5 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	28
2.6 Pareto Diagram.....	30
2.7 <i>Fishbone</i> Diagram	31
2.8 Karakteristik Mesin HN50C(P5)	33
2.9 Tinjauan Pustaka	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian	38
3.2 Prosedur Penelitian.....	38
1. Identifikasi Masalah	38
2. Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan	39

3. Studi Pendahuluan.....	40
4. Penentuan Metode Pemecahan Masalah	40
5. Pengumpulan Data	40
6. Metode Pengolahan Data Menggunakan OEE.....	44
7. Analisa Perbaikan Jika AR di Bawah Standar JIPM.....	45
8. Analisa Perbaikan Jika PR di Bawah Standar JIPM	46
9. Analisa Perbaikan Jika QR di Bawah Standar JIPM.....	48
3.3 Kerangka Pemecahan Masalah	50

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pengumpulan Data	52
1. Data Hasil Observasi	52
2. Data Hasil <i>Conceptual In Dept Interview</i>	53
3. Data Hasil <i>Nethnography</i>	55
4. Data Hasil Studi Pustaka	58
4.2 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	58
1. <i>Availability Rate (AR)</i>	58
2. <i>Performance Rate (PR)</i>	59
3. <i>Quality Rate (QR)</i>	61
4. Kesimpulan Perhitungan OEE.....	62
4.3 Analisa Data	62
1. Analisa Dampak Kerugian Menggunakan FMEA	62
a. Penentuan <i>FMEA Worksheet</i>	62
b. Perhitungan <i>Occurance, Seferity, dan Detection</i>	65

c. Penentuan variabel yang mempengaruhi RPN	67
2. Analisa Prioritas Penyelesaian Pareto Diagram	67
3. Analisa Katagori Kegagalan Menggunakan LTA	69
4.4 Usulan Perbaikan dari Hasil Analisa FMEA dan LTA	77
4.5 Simulasi untuk meningkatkan OEE	79
1. Simulasi Perbaikan <i>Availability Rate</i> (AR).....	79
2. Simulasi Perbaikan <i>Performance Rate</i> (AR).....	80
3. Simulasi Perbaikan <i>Quality Rate</i> (AR)	81
4. Simulasi Perbaikan OEE	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Six Big Losses</i> dan contohnya	18
Tabel 2.2 Tiga faktor refleksi kerugian dalam produksi	19
Tabel 2.3 Tiga fase analisis FMEA.....	21
Tabel 2.4 <i>Rating</i> penilaian <i>severity</i>	24
Tabel 2.5 <i>Rating</i> penilaian <i>occurance</i>	25
Tabel 2.6 <i>Rating</i> penilaian <i>detection</i>	26
Tabel 2.7 Penilaian terdahulu	35
Tabel 3.1 Kebutuhan data di <i>crank case line</i> PTKI	43
Tabel 3.2 <i>Form</i> pengisian analisis FMEA	45
Tabel 3.3 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	46
Tabel 3.4 <i>Form</i> pengisian analisis FMEA	47
Tabel 3.5 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	47
Tabel 4.1 Hasil <i>nethnography</i> berupa jurnal.....	56
Tabel 4.2 Hasil <i>nethnography</i> berupa materi <i>publisher</i>	57
Tabel 4.3 <i>Availability Rate</i> of HN50C(P5).....	58
Tabel 4.4 <i>Performance Rate</i> of HN50C(P5).....	59
Tabel 4.5 <i>Quality Rate</i> of HN50C(P5).....	61
Tabel 4.6 Hasil pembahasana FMEA <i>Worksheet</i>	63
Tabel 4.7 Pengisian <i>rating</i> variabel FMEA	66
Tabel 4.8 Hasil analisa menggunakan LTA.....	69

Tabel 4.9	Usulan perbaikan dari hasil analisa FMEA dan LTA.....	77
Tabel 4.10	Simulasi hasil analisa untuk perbaikan AR	79
Tabel 4.11	Simulasi hasil analisa untuk perbaikan PR	80
Tabel 4.12	Simulasi hasil analisa untuk perbaikan QR	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Evolusi <i>Predictive Maintenance</i>	15
Gambar 2.2 FMEA <i>Road Map</i>	23
Gambar 2.3 Diagram alir <i>Logic Tree Analysis</i>	30
Gambar 2.4 Contoh diagram pareto	31
Gambar 2.5 Diagram sebab akibat	32
Gambar 2.6 Mesin HN50C(P5).....	34
Gambar 3.1 Diagram pareto	48
Gambar 3.2 Analisis menggunakan diagram sebab akibat.....	49
Gambar 3.3 Kerangka pemecahan masalah	51
Gambar 4.1 Analisis menggunakan diagram pareto	67
Gambar 4.2 LTA untuk mode kerusakan: Selenoid ATC macet	70
Gambar 4.3 LTA untuk mode kerusakan: Kabel LS tidak <i>conect</i>	71
Gambar 4.4 LTA untuk mode kerusakan: <i>V belt</i> putus	72
Gambar 4.5 LTA untuk mode kerusakan: <i>Clamp & unclamp</i> kendur	72
Gambar 4.6 LTA untuk mode kerusakan: <i>Holder</i> bengkok	74
Gambar 4.7 LTA untuk mode kerusakan: As pada <i>gearbox</i> patah	72
Gambar 4.8 LTA untuk mode kerusakan: Salah langkah	76

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambaran umum perusahaan
- Lampiran 2 Daftar pertanyaan kepada bagian *Product Engineering* PT Kubota Indonesia
- Lampiran 3 Kuesioner Penilaian *Failure Modes Effect Analysis* (FMEA) Mesin HN50C(P5) *Crank Case Line* PT Kubota Indonesia
- Lampiran 4 Hasil penelitian sebelumnya tentang data kerusakan mesin di *Machining Shop* PT Kubota Indoneisa periode 2009-agustus 2011
- Lampiran 5 *Corrective Preventive Action, Down Time Report*
- Lampiran 6 *Actual Product dan Reject Material* MESIN HN50C(P5) tahun 2011
- Lampiran 7 Gambar Mesin HN50C(P5) dan *Product* PT Kubota Indonesia

ABSTRAKSI

Kebutuhan akan nilai produktivitas mesin yang tinggi pun menjadi sebuah tuntutan perusahaan. PT Kubota Indonesia adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi mesin diesel juga dituntut untuk menjaga performansi mesin dan kualitas produk. Objek penelitian adalah mesin HN50C(P5) karena mesin tersebut yang paling banyak mengalami kerusakan di machining shop. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung nilai OEE dan melakukan analisa perbaikan.

Kegiatan awal penelitian ini adalah menghitung nilai OEE yang kemudian dilanjutkan menganalisa variabel OEE yang berada di bawah standar JIPM menggunakan metode FMEA dan LTA. Selanjutnya membuat usulan perbaikan dari hasil analisa dan mensimulaikan nilai OEE setelah analisa perbaikan dilakukan.

Hasil dari penelitian ini adalah nilai OEE sebesar 80,98% yang masih di bawah standar JIPM. Analisa perbaikan menggunakan FMEA dan LTA yang menghasilkan failure mode dengan nilai RPN sebesar 76% kumulatif adalah selenoid Automatic Tool Change (ATC) macet katagori B, kabel Limit Switch (LS) tidak conec katagori B, v belt putus katagori D/B, cylinder clamp unclamp kendur katagori B, holder bengkok karena menabrak katagori B, as pada gearbox patah katagori D/B dan salah langkah dengan katagori C.

Kata Kunci: *Overall Equipment Efectiveness, Failure Mode and Effect Analysis, Logic Tree Analysis, Japan Institute Of Plant Maintenance.*