



**UPAYA PERBAIKAN KINERJA MESIN MELALUI
PENGUKURAN OEE DAN ELIMINASI *SIX BIG*
LOSSES PADA PROSES *INSULATION* DI
MANUFAKTUR KABEL**

TESIS

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

FERDI SYAMBOJA

55312120012

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



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**UPAYA PERBAIKAN KINERJA MESIN MELALUI
PENGUKURAN OEE DAN ELIMINASI *SIX BIG*
LOSSES PADA PROSES *INSULATION* DI
MANUFAKTUR KABEL**

TESIS

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

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

FERDI SYAMBOJA

55312120012

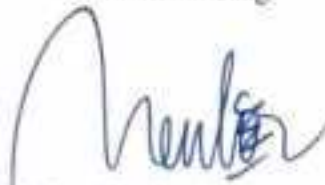
**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2015**

PENGESAHAN TESIS

Judul : Upaya Perbaikan Kinerja Mesin Melalui Pengukuran OEE Dan
Eliminasi *Six Big Losses* Pada Proses *Insulation* Di Manufaktur
Kabel
Nama : Ferdi Syamboja
NIM : 55312120012
Program : Pasca Sarjana – Program Magister Teknik Industri
Tanggal :

Mengesahkan

Pembimbing



(Dr. Lien Herliani Kusumah, MT)

Direktur
Program Pasca Sarjana



(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri



(Dr. Lien Herliani Kusumah, MT)

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Judul : Upaya Perbaikan Kinerja Mesin Melalui Pengukuran OEE Dan Eliminasi *Six Big Losses* Pada Proses *Insulation* Di Manufaktur Kabel
Nama : Ferdi Syamboja
NIM : 55312120012
Program : Pasca Sarjana – Program Magister Teknik Industri
Tanggal :

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan 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 diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 28 Januari 2015



Ferdi Syamboja

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdapat dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Menteng, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta adapadapengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi ke pustaka dan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizing pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Direktur Progra 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

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahuwata'ala atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis dalam keadaan Iman, Islam dan Ihsan, serta kesehatan. Shalawat serta salam semoga berlimpah kepada Rasulullah Muhammad shallallahu 'alayhi wasallam, semoga kita senantiasa tiba' dalam sunnah-sunnahnya. Demikianlah,

berkat kuasa Allah ta'ala dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan karya akhir ini yang berjudul: **Upaya Perbaikan Kinerja Mesin Melalui Pengukuran OEE dan Eliminasi Six Big Losses pada Proses Insulation di Manufaktur Kabel**, yang ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Pasca Sarjana Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.

Tesis ini saya dedikasikan kepada SIK sebagai organisasi bisnis di mana tempat saya bekerja selama 2011 sampai 2014 yang telah banyak memberikannya pelajaran, ilmu, mental, ikatan kekeluargaan dan banyak hal berharga lainnya. Semoga tesis ini bermanfaat untuk perusahaan sebagai masukan untuk peningkatan mutu perusahaan kabel pada level *World Class Manufacturing*.

Demikian pula, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaannya. atulisan ini.

Melalui tulisan ini perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih secara khusus kepada:

1. Prof. Dr. Didik J. Rachbini selaku Direktur Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Lien Herliani Kusumah, SE, MT selaku dosen pembimbing utama sekaligus sebagai Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

3. Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D. selaku Sekretaris Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
4. Dosen-dosen Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah sabarmemberikan ilmunya kepada mahasiswa.
5. Kedua orang tua tercinta Bp. H. Djuanda dan Ibu. Hj. Mustiah yang mengajarkan arti sebuah perjuangan dengan landasan keimanan, selalumen doakan anak-anak nyatan pahenti, senyum dan ridho kalian adalah hal yang selalu kami citakan.
6. Istri tercinta Arina Prinsiska, SH yang telah setia menemani, mendukung, memotivasi dan mendoakan kudengankesabaran hingga terselesaikannya tulisan ini, semoga Allah menghimpunkitaselaludalam duniadan SurgaNya.
7. Kedua mertuaya Bp. Bambang Untoro dan Ibu. Rosida Nasution yang selalumendukung, memotivasi dan mendoakan.
8. Kakakku Ika Noviantidan Tofan Juniantoro, Dian Edithadan Bayu Suseno, Ike Yurissadan Nughrahadi Kusuma, serta adikku Muhammad Darmawandan Ferdhian Akbar yang selalumendukung, memotivasi dan mendoakan.
9. Bp. Dipa selaku GM yang selalumengarahkandan membimbing saya, Bp. Sutaryo selaku Manager PPE sekaligus atasannya yang telah banyak memberikan ilmunandan motivasi kepadaya, Bp. Suprpto selaku Manager Produksi yang telah memberikan banyak pelajaran dan hal lainnya dalam penulisan tesis ini, dan Bp. Sugiyantara yang banyak memberikan pengetahuan tentang *Safety* kepadaya.
10. Bp. Rudi B, Bp. Budyarto, Bp. Eki, Bp. Steven, Bp. Nelson, Bp. Hasan, Bp. Osmon selaku rekan kerjasaya di PPE yang telah banyak berbagi ilmu, semangat kerjadan pengalaman.
11. Bp. Taufik Hidayat selaku Supervisor mesin Ext. #318. Bp. Ruji, Bp. Mulyadi, Bp. Junaidi, Bp. Nurdyadi, Bp. Maichan dan Bp. Ekos selaku Operator Mesin #318 yang telah banyak membantudalam terlaksananya penelitian ini.

12. Teman-teman MTI-12 kelas Sabtu Menteng yang telah banyak memberikan pelajaran berarti, beruntung sekali saya termasuk diantara kalian.

Dan seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, semoga Allah Ta'ala memberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda.

Sangat disadari dalam tesis ini jauh dari kesempurnaan.

Akhir kalimat penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Jakarta, 28 Januari 2015

Penulis



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR RUMUS	xvi
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
1. PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1. 1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1. 2. Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1. 3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1. 3. 1. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1. 3. 2. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1. 4. Batasan Masalah dan Asumsi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
2. KAJIAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2. 1. Kajian Teori	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 1. Definisi TPM (Total Productive Maintenance)	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 2. Jenis - Jenis Pemeliharaan	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 3. Manfaat TPM.....	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 4. Konsep Penerapan TPM	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 5. Pengukuran <i>OEE</i> (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 6. <i>Six Big Losses</i> (Enam Kerugian Utama).....	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 7. Diagram Pareto	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 8. Diagram Sebab Akibat (Cause and Effect Diagram)	Error! Bookmark not defined.
2. 1. 9. <i>Root Cause Analysis</i> (<i>5 Whys Analysis</i>)	Error! Bookmark not defined.
2. 2. Kajian Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.

2. 3. Kerangka Berfikir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3. 1. Desain Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3. 2. Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3. 2. 1. Definisi Konsep	Error! Bookmark not defined.
3. 2. 2. Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
3. 3. Jenis Data dan Sumber Data.....	Error! Bookmark not defined.
3. 4. Teknik Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
3. 5. Populasi / Sampel	Error! Bookmark not defined.
3. 6. Teknik Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3. 6. 1. Perhitungan OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	Error! Bookmark not defined.
3. 6. 2. Perhitungan <i>Six Big Losess</i>	Error! Bookmark not defined.
3. 6. 3. Analisa Pareto Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
3. 6. 4. Analisa <i>Cause and Effect Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
3. 6. 5. <i>Root Cause Analysis (5 Whys Analysis)</i>	Error! Bookmark not defined.
3. 7. Langkah-Langkah Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4. DATA DAN ANALISIS.....	Error! Bookmark not defined.
4. 1. Data Umum Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
4. 1. 1. Profil Umum	Error! Bookmark not defined.
4. 1. 2. Visi dan Misi.....	Error! Bookmark not defined.
4. 1. 3. Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
4. 2. Data Mesin Extruder #318	Error! Bookmark not defined.
4. 3. Data Hasil Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
4. 4. Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4. 4. 1. Perhitungan OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	Error! Bookmark not defined.
4. 4. 2. Perhitungan <i>Six Big Losess</i>	Error! Bookmark not defined.
4. 4. 3. Analisa Pareto Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
4. 4. 4. Analisa <i>Cause and Effect Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4. 4. 5. <i>Root Cause Analysis (Analisa Akar Penyebab)</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.

5.	PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
5. 1.	Temuan Utama	Error! Bookmark not defined.
5. 1. 1.	Perbandingan Nilai OEE.....	Error! Bookmark not defined.
5. 1. 2.	Analisis <i>Six Big Losses</i>	Error! Bookmark not defined.
5. 1. 3.	Upaya Perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.
5. 2.	Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
5. 3.	Implikasi Industri	Error! Bookmark not defined.
5. 4.	Keterbatasan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB VI	Error! Bookmark not defined.
6.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
6. 1.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
6. 2.	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN A	– Laporan Bulanan PPE	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B	– Standard Kecepatan Laju Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C	– Aktual Kecepatan Laju Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN D	– Laporan Harian Produksi	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN E	– Laporan Produksi (Panjang Proses).....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN F	– Hasil Perhitungan OEE.....	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Availability</i> Bulan September 2014	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Bulan September 2014.....	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Rate of Quality</i> Bulan September 2014	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>OEE</i> Bulan September 2014.	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN G	– Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Downtime Loss</i> Bulan September 2014	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Setup & Adjustment Loss</i> Bulan September 2014	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Idling & Minor Stoppages Loss</i> Bulan September 2014	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Reduced Speed Loss</i> Bulan September 2014	Error! Bookmark not defined.
	➤ Hasil Perhitungan <i>Rework Loss</i> Bulan September 2014	Error! Bookmark not defined.

➤ Hasil Perhitungan *Yield Scrap Loss* Bulan September 2014 **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....**Error! Bookmark not defined.**



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

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1. Proses Kabel Kontrol**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.2. Efisiensi proses mesin #318 (Sept '13 – Sept '14)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.1 . Perhitungan dan Keterkaitan OEE dengan *Six Big Losses*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2. Contoh Diagram Pareto**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3. *Cause and Effect Diagram***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4. Diagram Alir Kerangka Berfikir Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1. Diagram Alir Langkah Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1. *Pass Line* Mesin *Extruder* #318 dari *Pay-off***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2. *Take-Up* Mesin *Extruder* #318.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3. *Pass Line* Mesin #318**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4. *Six Big Losses* pada Mesin Ext.318 September 2014..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5. *Six Big Losses* Mesin Ext. #318 dalam persentase**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6. *Pareto Diagram Six Big Losses* pada Mesin #318**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7. *Cause and Effect Diagram Reduced Speed Losses***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8. *Cause and Effect Diagram Reduced Speed Losses* yang telah dikonfirmasi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9. *Cause and Effect Diagram Setup and Adjustment loss* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10. *Cause and Effect Diagram Setup and Adjustment losses* yang telah dikonfirmasi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1. Manfaat TPM**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2. Standar OEE *Word Class Manufacturing*.**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3. Contoh Penerapan 5 Whys**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.4. Kajian Penelitian Terdahulu.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.1.Operasional Variabel Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.2. Tabel Kondisi *Operation time* pada Data Hasil Produksi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.3. Standar OEE *Word Class Manufacturing*.**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4. Penerapan *5 Whys Analysis***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1. Rangkuman Laporan Harian Produksi Bulan September 2014 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2. Hasil Perhitungan *Operation time* untuk masing-masing *SH Code***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3. Total *Operation time* 3121**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4. Total *Operation time* 3122.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5. Ringkasan Nilai OEE Mesin Ext. #318 pada bulan September 2014**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6. Hasil Perhitungan *Processing time* pada setiap SH Code..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7. Hasil Perhitungan *Processing time* pada setiap SH Code (Lanjutan)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8. Total *Processing time* 3121.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9. Total *Processing time* 3122.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.10. Ringkasan Hasil Perhitungan *Six Big Losses* Ext.#318 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.11. *Six Big Losses* pada Mesin #318**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.12. *Six Big Losses* pada Mesin #318 setelah secara akumulasi **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.13. Data Aktual Kecepatan Proses Ext. #318 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.14. Konfirmasi penyebab pada *Reduced Speed Losses* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.15. Konfirmasi penyebab pada *Reduced Speed Losses (Lanjutan) ...* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.16. Konfirmasi penyebab pada *Setup and Adjustment Losses* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.17. *Root Cause Analysis* Mica Tape Kendur pada proses FRC **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.18. *Root Cause Analysis* Konduktor Putus saat Proses **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.19. *Root Cause Analysis* Timbul Kerak pada Insulation **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.20. *Root Cause Analysis* Hasil Printing Berbayang / Hilang..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.21. *Root Cause Analysis* Pergantian Size **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.22. *Root Cause Analysis* Pergantian Bobbin pada *Take-Up* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.23. *Root Cause Analysis* Pengaturan *Passline* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.1. Nilai OEE Mesin Extruder #318 September 2014 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.2. Ringkasan Analisa *Root Cause* pada Setiap Sumber Penyebab ... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR RUMUS

Availability

(3.1).....**Error!**

Bookmark not defined.

Ideal Cycle time (3.2).....**Error! Bookmark not defined.**

Operating Speed Rate (3.3).....**Error! Bookmark not defined.**

Net Operating Rate(3.4).....**Error! Bookmark not defined.**

Performance Efficiency (3.5).....**Error! Bookmark not defined.**

*Operation time*3121(A)(3.6).....**Error! Bookmark not defined.**

*Operation time*3122(B) (3.7) :.....**Error! Bookmark not defined.**

Total Operation time 3121 (3.8).....**Error! Bookmark not defined.**

Total Operation time 3122 (3.9).....**Error! Bookmark not defined.**

Performance Efficiency (3121 & 3122) (3.10).....**Error! Bookmark not defined.**

Rate of Quality (3.11).....**Error! Bookmark not defined.**

Rate of Quality (3121 & 3122) (3.12).....**Error! Bookmark not defined.**

OEE (3.13).....**Error! Bookmark not defined.**

Equipment Failure

(3.14).....**Error! Bookmark not defined.**

Setup & Adjusmen (3.15)

.....**Error! Bookmark not**

defined.

Idling & Minor stopages (3.16).....**Error! Bookmark not defined.**

Reduce Speed (3.17).....**Error! Bookmark not defined.**

Processing Time 3121(A) (3.18).....**Error! Bookmark not defined.**

Processing Time 3122(B) (3.19).....**Error! Bookmark not defined.**

Total processing time 3121 (3.20).....**Error! Bookmark not defined.**

Total Operation time 3122 (3.21).....**Error! Bookmark not defined.**

Total Reduced Speed Loss (3.22).....**Error! Bookmark not defined.**

Rework Losses

(3.23).....**Error! Bookmark not defined.**

*Total Rework Loss (3121 & 3122) (3.24)***Error! Bookmark not defined.**

*Yield Scrap Loss (3.25).....***Error! Bookmark not defined.**

*Total Yiled Scrap Loss (3121 & 3122) (3.26).....***Error! Bookmark not defined.**

*Rework Loss (3.23).....***Error! Bookmark not defined.**



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA