



**ANALISIS *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(*OEE*) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS  
MESIN *INJECTION*: STUDI KASUS PADA INDUSTRI  
MANUFAKTUR PLASTIK DI TANGERANG**



**TESIS**

**ELSE PAULINA**

**55318110013**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**



***ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS  
(OEE) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS  
MESIN INJECTION: STUDI KASUS PADA INDUSTRI  
MANUFAKTUR PLASTIK DI TANGERANG***

**TESIS**

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

**ELSE PAULINA**

**55318110013**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**

## PENGESAHAN TESIS

Judul : ANALISA OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS MESIN *INJECTION*: STUDI KASUS PADA INDUSTRI MANUFAKTUR PLASTIK DI TANGERANG

Nama : Else Paulina

NIM : 55318110013

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 10 Agustus 2020

Mengesahkan

Pembimbing



(Dr. Humiras. H. Purba, S.T., M.T.)

Direktur  
Program Pascasarjana

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Industri



(Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus)



(Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.)

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Else Paulina  
NIM : 55318110013  
Program Studi : Magister Teknik Industri

dengan judul:

“ANALISA OVRALL EQUIPMENT EFFECTIVNESS (OEE) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS MESIN INJECTION: STUDI KASUS PADA INDUSTRI MANUFAKTUR PLASTIK DI TANGERANG”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 11 Juli 2020, didapatkan nilai persentase sebesar 29 %.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 11 Juli 2020  
Administrator Turnitin



Arie Pangudi, A.Md

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

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

Judul : ANALISA OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVNESS (OEE) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS MESIN INJECTION: STUDI KASUS PADA INDUSTRI MANUFAKTUR PLASTIK DI TANGERANG.

Nama : Else Paulina

NIM : 55318110013

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 10 Agustus 2020

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.

MERCU BUANA

Jakarta, 10 Agustus 2020



*Else Paulina*

(Else Paulina)

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak di publikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Meruya, 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 dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya. Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis hanyalah seizin Direktur Program Pasca Sarjana UMB.



## KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa penulis panjatkan kehadirat-Nya, yang telah melimpahkan anugrah, rahmat dan kasih setiaNya, sehingga dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik dan tepat waktu. Tesis ini telah disusun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan tesis ini.

Untuk itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan tesis ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Anugrah dan keselamatan, kesehatan jasmani dan rohani sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Dr. Humiras Hardi Purba, ST, MT selaku dosen pembimbing.
3. Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, MT, IPU selaku kepala Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.
4. James Marihot, S. Pd suami yang selalu memberikan *support* dalam penulisan tesis ini.
5. Sunadi, ST, MT yang banyak memberikan dukungan dan masukan untuk penyempurnaan tesis ini.
6. Bapak Hartadi Alamsyah, S. Si, MM, MPM, IRCA selaku General Manager yang memberikan *support* dan mengarahkan saya dalam penulisan tesis ini sehingga menjadi sempurna.
7. Serta untuk semua pihak yang terlibat didalam pembuatan tesis ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya oleh karena itu dengan tangan terbuka penulis menerima segala tegur, sapa, saran dan kritik dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki tesis ini. Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini dapat menjelaskan secara ringkas dan jelas

Jakarta, 10 Agustus 2020

Penulis

## ABSTRAK

Sejalan dengan kondisi pasar yang tidak stabil di Indonesia terutama untuk industri yang memproduksi kemasan perlu dipersiapkan dengan baik untuk membuat perusahaan bisa bertahan. Seperti studi kasus yang dilakukan di salah satu industri kemasan plastik yang terletak di Tangerang, Indonesia dengan menerapkan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* yang didukung oleh tools lain seperti diagram Pareto, diagram *Cause and Effect Diagram (CED)* dan *six big losses* dengan tujuan untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Sebelum perbaikan, nilai *OEE* adalah 26,43%. Menerapkan *FMEA* adalah salah satu alat yang dipergunakan untuk memilih prioritas penyelesaian masalah yang terjadi pada proses produksi, sehingga dapat dengan tepat penentuan prioritas tindakan apa yang harus diambil untuk perbaikan, sehingga dapat mempercepat proses. Dengan menerapkan beberapa metode di atas, nilai *OEE* mengalami peningkatan sebesar sebesar 52,44% yaitu meningkat dari 26,43% menjadi 78,87%. Akhirnya, penelitian yang dilakukan hasilnya adalah sangat positive bagi perusahaan karena ada peningkatan produktivitas yang significant, untuk mempertahankan dan membuatnya lebih bermanfaat lagi, maka diskusi lebih lanjut diperlukan dan sangat disarankan bagi peneliti berikutnya untuk menggabungkannya dengan metode lain.

Kata kunci: TPM, OEE, FMEA, Enam (6) kerugian besar, dan CED.



## ***Abstract***

*In line with the unstable market conditions in Indonesia, especially for industries that produce packaging, it needs to be well prepared to make the company survive. As a case study conducted in one of the plastic packaging industries located in Tangerang, Indonesia by applying Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) supported by other tools such as Pareto diagrams, Cause diagrams and Effect Diagrams (CED) and six big losses to increase the value of Overall Equipment Effectiveness (OEE). Before the improvement, the OEE value was 26.43%. Applying FMEA is one of the tools used to select priority problem solving that occurs in the production process so that it can precisely determine the priority of what actions should be taken to improve, to accelerate the process. By applying some of the methods above, the OEE value increased by 52.44%, an increase from 26.43% to 78.87%. Finally, the research conducted results are very positive for the company because there is a significant increase in productivity, to maintain and make it even more useful, further discussion is needed and it is strongly recommended for subsequent researchers to combine it with other methods.*

*Keywords: TPM, OEE, FMEA, Six (6) big losses, and CED.*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN TESIS .....	ii
PERNYATAAN <i>SIMILIRITY CHECK</i> .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
1.4 Asumsi dan Pembatasan Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 <i>Overall Equipment Effectivness (OEE)</i> .....	8
2.1.1 <i>Availability Ratio</i> .....	9
2.1.2 <i>Performance Ratio</i> .....	9
2.1.3 <i>Quality Ratio</i> .....	10
2.2 Pemeliharaan ( <i>Maintenance</i> ).....	11
2.3 Cara Penilaian Skor <i>OEE</i> .....	14
2.4 Analisa Produktivitas <i>Six Big Losses</i> .....	14
2.4.1 <i>Equipment Failure or Breakdown</i> .....	16
2.4.2 <i>Set-up and Adjustment Losses</i> .....	16

2.4.3 <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> .....	17
2.4.4 <i>Reduced Speed Losses</i> .....	17
2.4.5 <i>Process Defect Losses</i> .....	17
2.4.6 <i>Reduced yield losses</i> .....	18
2.5 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	18
2.5.1 <i>Autonomous Maintenance (Jishu Hozen)</i> .....	20
2.6 <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i> .....	21
2.6.1 <i>Definis FMEA</i> .....	22
2.6.2 <i>Langkah-langkah FMEA</i> .....	22
2.6.3 <i>Fungsi FMEA</i> .....	22
2.6.4 <i>Keuntungan dan Manfaat FMEA</i> .....	23
2.6.5 <i>Output dari Proses FMEA</i> .....	23
2.7 <i>Teknik – Teknik Perbaikan Kualitas</i> .....	24
2.7.1 <i>Diagram Pareto</i> .....	24
2.7.2 <i>Diagram Sebab - Akibat (Cause and effect diagram</i> .....	25
2.7.3 <i>5 Why's</i> .....	27
2.8 <i>Penelitian Terdahulu</i> .....	28
2.9 <i>Mesin Injection Molding</i> .....	31
2.9.1 <i>Langkah-langkah Injection Molding</i> .....	32
2.9.2 <i>Komponen Utama Sistem Injection Molding</i> .....	33
2.9.2.1 <i>Langkah-langkah Injection Molding</i> .....	34
2.9.2.2 <i>Komponen Utama Sistem Injection Molding</i> .....	38
2.9.3 <i>Komponen Pendukung Mesin Injeksi</i> .....	41
2.9.4 <i>Parameter-parameter Proses Injection Molding</i> .....	42
2.9.5 <i>Pengertian plastik dalam desain plastik molding</i> .....	43
2.9.6 <i>Prinsip umum desain mold</i> .....	44
2.9.7 <i>Cacat Produksi Pada Proses Injeksi Plastik</i> .....	45
2.10 <i>Krangka Pemikiran</i> .....	49
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>51</b>

3.1 Jenis dan Desain Penelitian .....	51
3.2 Data dan Informasi .....	51
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	52
3.3.1 Data Primer .....	52
3.3.2 Data Skunder .....	52
3.4 Populasi dan Sampel .....	53
3.5 Langkah-langkah Penelitian .....	53
3.6 Teknik Analisa Data .....	54
3.6.1 Analisis Perhitungan <i>Six Big Loses</i> .....	54
3.6.2 Analisis <i>Six Big Loses</i> Dominan Dengan <i>Pareto</i> .....	55
3.6.3 Analisis Akar penyebab Masalah dengan <i>Fishbone</i> .....	55
3.6.4 Analisis <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	55
3.6.5 Tindakan Perbaikan .....	56
3.6.6 Analisis Pencapaian <i>OEE</i> setelah perbaikan .....	56
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS</b> .....	<b>58</b>
4.1 Hasil .....	58
4.1.1 Profil Perusahaan .....	58
4.1.2 Proses Produksi .....	58
4.1.3 Pengumpulan Data .....	60
4.2 Analisis .....	61
4.2.1 Pengumpulan Data .....	61
4.2.1.1 <i>Breakdown losses</i> .....	61
4.2.1.2 <i>Set Up dan Adjustment Losses</i> .....	62
4.2.1.3 <i>Speed Reduce Loss</i> .....	62
4.2.1.4 <i>Minor Stoppage Loss</i> .....	63
4.2.1.5 <i>Quality Losses</i> .....	64
4.2.1.6 <i>Start Up Loss</i> .....	64
4.2.2 Penentuan dominant <i>six big losess</i> dengan <i>Pareto</i> .....	65
4.2.3 Analisis Akar Penyebab Masalah dengan <i>Fishbone</i> .....	68

4.2.4 Analisa <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i> .....	69
4.2.5 Tindakan Perbaikan.....	70
4.2.5.1 Melakukan pencucian pada <i>heat exchanger</i> .....	70
4.2.5.2 Menetapkan tugas dan tanggung jawab dan <i>training leadership</i> .....	72
4.2.5.3 Menerapkan Sistem <i>SMED</i> .....	72
4.2.5.4 Membuat Panduan Setting Mesin <i>Injection</i> .....	73
4.2.5.5 Standarisasi Ukuran <i>Heater Band</i> .....	73
4.2.5.6 Mengoptimalkan system <i>ERP (Enterprise Resources Planning)</i> .....	74
4.2.5.7 Mengadakan <i>training</i> dengan <i>on the job training (OJT)</i> .....	75
4.2.6 Pencapaian nilai <i>OEE</i> setelah perbaikan.....	76
<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	78
5.1 Temuan Penelitian.....	78
5.1.1 Faktor Dominan Yang Mempengaruhi nilai <i>OEE</i> .....	78
5.1.2 Langkah-Langkah Perbaikan .....	79
5.1.3 Pencapaian Nilai <i>OEE</i> Setelah Perbaikan .....	84
5.2 Kajian Dengan Penelitian Sebelumnya.....	85
5.3 Implikasi Industri .....	86
5.4 Keterbatasan Penelitian .....	87
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	88
6.1 Kesimpulan.....	88
6.2 Saran-saran .....	89
DAFTAR PUSTAKA .....	90
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	93

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Tingkat Pertumbuhan Industri Kemasan Plastik .....	1
Gambar 1.2 Grafik Pertumbuhan sektor Industri Makanan dan Minuman di Indonesia.....	2
Gambar 2.1 Diagram <i>Pareto</i> Juni 2019.....	25
Gambar 2.2 Contoh Gambar <i>Cause and Effect Diagram</i> .....	27
Gambar 2.3 Proses <i> mold</i> .....	33
Gambar 2.4 Proses <i> Injection Molding</i> .....	34
Gambar 2.5 <i>Mold</i> tipe dua plate .....	35
Gambar 2.6 <i>Mold</i> tipe tiga plate.....	37
Gambar 2.7 Bagian – bagian <i> injection molding</i> .....	40
Gambar 2.8 <i> Panel control</i> .....	41
Gambar 2.9 Kerangka Pemikiran Penelitian .....	48
Gambar 3.1 Langkah – langkah penelitian.....	53
Gambar 4.1 Jenis produk unggulan PT.XYZ.....	58
Gambar 4.2 <i> Flow Process</i> di PT.XYZ .....	59
Gambar 4.3 Diagram <i>Pareto Six Big Loses</i> .....	66
Gambar 4.4 <i>Diagram Pareto breakdown</i> mesin No 42.....	69
Gambar 4.5 <i>Fishbone Diagram</i> .....	69
Gambar 4.6 Gambar aliran air pada <i> heat exchanger</i> .....	71
Gambar 4.7 Gambar contoh penerapan <i> SMED</i> .....	72
Gambar 4.8 Panduan setting parameter .....	73
Gambar 4.9 <i>Perbaikan ukuran heater band</i> .....	74
Gambar 4.10 <i>Sistem ERP pada spare parts</i> .....	75
Gambar 4.11 <i>On the job training (OJT)</i> .....	75
Gambar 4.12 Salah satu contoh materi <i>one point lesson on the job training</i> <i>(OJT)</i> .....	76
Gambar 4.13 Perbandingan nilai <i>OEE</i> sebelum dan sesudah perbaikan.....	77
Gambar 5.1 Perbaikan setelah <i> SMED</i> .....	81

Gambar 5.2	Formulir data <i>setting</i> mesin <i>injection</i> .....	84
Gambar 5.3	<i>Heater band terminal cable</i> .....	84
Gambar 5.4	Contoh <i>ERP</i> pada <i>Spare parts</i> .....	85



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Penjualan Drawer Periode Juli s/d Desember 2018.....	3
Tabel 1.2 Data % OEE Rate Mesin <i>Injection</i> Pembentuk Produk <i>Drawer</i> Periode Bulan Juni- Desember 2019.....	4
Tabel 2.1 Indikator Nilai <i>OEE</i> .....	11
Tabel 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu Mengenai <i>OEE</i> .....	28
Tabel 2.3 <i>State Of The Art</i> .....	31
Tabel 3.1 <i>Variable</i> Penelitian.....	52
Tabel 3.2 Format Data perhitungan <i>Six Big Loses</i> .....	54
Tabel 3.3 Tim <i>Brainstorming</i> .....	55
Tabel 3.4 Format analisis <i>FMEA</i> .....	56
Tabel 3.5 Format data perhitungan <i>OEE</i> .....	57
Tabel 4.1 Data Produksi Line 3- <i>Injection Molding</i> Periode Oct – Des 2019, Mesin Toshiba No 42/IS 450 GSW. Name of part: Pole Of Drawer.....	60
Tabel 4.2 Breakdown Loss pada mesin 42 Periode Oktober – Desember 2019 .....	61
Tabel 4.3 Set up Loss pada mesin 42 Periode Oktober – Desember 2019..	61
Tabel 4.4 <i>Speed Loss</i> pada mesin No 42, Periode Oktober – Desember 2019.....	63
Tabel 4.5 <i>Minor Stoppage Loss</i> pada Mesin Toshiba no 42 periode Oktober – Desember 2019 .....	63
Tabel 4.6 <i>Quality Loss</i> pada Mesin Toshiba no 42 periode Oktober – Desember 2019.....	64
Tabel 4.7 <i>Quality Loss</i> pada Mesin Toshiba no 42 periode Oktober – Desember 2019.....	65
Tabel 4.8 <i>Six big Loses</i> Oktober – Desember 2019.....	65
Tabel 4.9 <i>Breakdown</i> mesin Line 3-Mesin <i>Injection</i> periode Okt-Des 2019	66
Tabel 4.10 Analisis akar penyebab <i>breakdown</i> mesin rusak.....	68
Tabel 4.11 Tabel <i>FMEA</i> .....	70



Tabel 4.12 Panduan Penggantian <i> mold </i> setelah <i> SMED </i> .....	72
Tabel 4.13 Data Hasil produksi Setelah Perbaikan .....	76
Tabel 4.14 Pencapaian <i> OEE </i> mesin produksi setelah perbaikan .....	77
Tabel 5.1 Contoh pembagian <i> job description </i> . .....	80

