

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGUKURAN KINERJA MESIN *INJECTION MOULDING* JSW J450 AD DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
DI PT. BUMIMULIA INDAH LESTARI**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

N a m a : Iwan Saputro

N I M : 41615120084

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Iwan Saputro
NIM : 41615120084
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Analisis Pengukuran Kinerja Mesin *Injection Moulding* JSW J450 AD Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) Di PT.Bumimulia Indah Lestari

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari terdapat bukti bahwa penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Cikarang, 9 Agustus 2021

Iwan Saputro

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGUKURAN KINERJA MESIN *INJECTION MOULDING* JSW J450 AD DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
DI PT. BUMIMULIA INDAH LESTARI**



Disusun Oleh:

Nama : Iwan Saputro
NIM : 41615120084
Program Studi : Teknik Industri



Dosen Pembimbing,


(Dr.Erry Rimawan, MBA)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi


(Dr.Alfa Firdaus, S.T, M.T)

ABSTRAK

PT. Bumimulia Indah Lestari merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi plastik kemasan dengan menggunakan mesin *Injection Moulding*. Masalah yang dihadapi perusahaan adalah tingginya *downtime* mesin JSW J450 AD yang digunakan untuk memproduksi *caps*. selama semester awal tahun 2020 total *downtime* mesin adalah 18.060 jam. Dari permasalahan tersebut penulis mencoba mengukur kinerja mesin dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness*. Hasil pengukuran OEE menunjukkan rata-rata 72,35%. Hasil tersebut masih di bawah standar OEE kelas dunia yang seharusnya $\geq 85\%$. Berdasarkan analisis Diagram Pareto, penyebab terbesar dari rendahnya angka OEE adalah *Reduced Speed Losses* sebesar 14%. Setelah dilakukan analisis menggunakan FMEA didapatkan bahwa *Mold Overheating* merupakan penyebab kegagalan terbesar dengan RPN 448. Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah dengan melakukan pengecekan rutin pada sistem pendingin seperti pengecekan kondisi selang, tekanan udara compressor *chiller*, dan kondisi *nepple*.

Kata Kunci : *Injection Moulding, Downtime, OEE, Diagram Pareto, Reduced Speed Losses, FMEA, RPN.*



ABSTRACT

PT. Bumimulia Indah Lestari is a manufacturing company that produces plastic packaging using an Injection Molding machine. The problem the company is facing is the high downtime of the JSW J450 AD machine which is used to manufacture the caps. during the first half of 2020 total machine downtime was 18,060 hours. From these problems the author tries to measure the performance of the machine by using the Overall Equipment Effectiveness method. OEE measurement results show an average of 72.35%. The result is still below the world-class OEE standard which should be $\geq 85\%$. Based on pareto diagram analysis, the biggest cause of the low OEE rate is Reduced Speed Losses by 14%. After analyzing using FMEA, it was found that Mold Overheating was the biggest cause of failure with RPN 448. The recommended improvement given was to carry out routine inspections of the cooling system such as checking the condition of the hose, compressor chiller air pressure, and nepple condition.

Keywords: *Injection Moulding, Downtime, OEE, Pareto Diagram, Reduced Speed Losses, FMEA, RPN, Improvement.*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulis melakukan penelitian Tugas Akhir ini di PT. Bumimulia Indah Lestari, dengan judul “**Analisis Pengukuran Kinerja Mesin *Injection Moulding* JSW J450 AD Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Dan *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* Di PT.Bumimulia Indah Lestari.**” Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan bimbingan, saran dan dukungan yang besar dari berbagai pihak selama ini, baik berupa materi, spiritual, informasi maupun administrasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Alfa Firdaus, S.T , M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar di Universitas Mercu Buana selama kurang lebih 4 tahun sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat.
2. Bapak Dr.Erry Rimawan, MBA selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan selama proses penelitian sehingga laporan penelitian ini bisa selesai dengan baik.
3. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungannya serta doa sehingga penulis mendapatkan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Setyo selaku Manager produksi di plant 2 *Injection Moulding* yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
5. Bapak Tomy Handoko selaku Supervisor *Maintenance* yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data.
6. Bapak April Setiadi selaku Manager *Mold Maintenance* yang telah memberikan ilmu tentang perawatan *moulding*.

7. Semua rekan kerja penulis yang telah memberikan saran yang mendukung dalam proses penelitian.
8. Teman-teman seperjuangan yaitu Keluarga Besar Teknik Industri (KBTI) Reguler 2 Universitas Mercu Buana yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang turut membantu baik secara fisik dan non fisik dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Besar harapan penulis, dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena pengetahuan dan pengalaman penulis yang masih terbatas, maka untuk itu penulis mohon kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan laporan ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya serta berguna bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.



Cikarang, 9 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian dan Asumsi	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Konsep dan Teori	8
2.1.1 Pengertian Pemeliharaan	8
2.1.2 Jenis-Jenis Pemeliharaan	8
2.1.3 Tujuan Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	9
2.2 <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	10
2.2.1 Definisi <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	10
2.2.2 <i>Six Big Losses</i>	13
2.3 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	16
2.3.1 <i>Availability</i>	17
2.3.2 <i>Performance</i>	18
2.3.3 <i>Quality</i>	18
2.4 Alat Pemecahan Masalah	19

2.4.1 Diagram Pareto.....	19
2.4.2 <i>Cause And Effect Diagram</i>	20
2.4.3 <i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	21
2.5 Proses <i>Injection Moulding</i>	24
2.6 Penelitian Terdahulu.....	26
2.7 Kerangka Pemikiran	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Jenis Penelitian.....	33
3.2 Jenis Data dan Informasi.....	33
3.3 Metode Pengumpulan Data	34
3.4 Metode Pengolahan Data	35
3.4.1 Menghitung <i>Availability</i>	35
3.4.2 Menghitung <i>Performance</i>	36
3.4.3 Menghitung <i>Quality</i>	36
3.4.4 Menghitung <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	36
3.5 Perhitungan <i>Losses</i>	37
3.5.1 <i>Equipment Failure Losses</i>	37
3.5.2 <i>Set Up and Adjustment Losses</i>	37
3.5.3 <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	37
3.5.4 <i>Reduced Speed Losses</i>	38
3.5.5 <i>Defect Losses</i>	38
3.6 Analisis Data	38
3.7 Alur Penelitian.....	39
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	40
4.1 Pengumpulan Data.....	40
4.2 Pengolahan Data	42
4.2.1 <i>Loading Time dan Operation Time</i>	42
4.2.2 Perhitungan <i>Availability</i>	44
4.2.3 Perhitungan <i>Performance</i>	44
4.2.4 Perhitungan <i>Quality</i>	46

4.2.5 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	47
4.2.6 Perhitungan <i>Losses</i>	48
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	55
5.1 Hasil Perhitungan <i>Availability</i>	55
5.2 Hasil Perhitungan <i>Performance</i>	56
5.3 Hasil Perhitungan <i>Quality</i>	56
5.4 Hasil Perhitungan <i>Equipment Overall Effectiveness</i>	57
5.5 Analisis Diagram Pareto	58
5.6 <i>Root Cause Failure Analysis</i> (RCFA)	59
5.7 Analisis FMEA.....	62
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	67
6.1 Kesimpulan	67
6.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data <i>downtime</i> mesin JSW J450 AD an hasil produksi bulan Januari 2020 – Juni 2020	2
Tabel 2.1 Kriteria <i>Severity</i>	22
Tabel 2.2 Kriteria <i>Occurance</i>	23
Tabel 2.3 Kriteria <i>Detection</i>	24
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 4.1 Data jam kerja mesin <i>injection moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari 2020 - Juni 2020.....	41
Tabel 4.2 Data <i>downtime</i> dan hasil produksi mesin <i>injection moulding</i> JSW J450AD dari bulan januari 2020 sampai dengan Juni 2020.	41
Tabel 4.3 Data hasil produksi mesin <i>injection moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari 2020 - Juni 2020	42
Tabel 4.4 <i>Loading Time</i> bulan Januari 2020 – Juni 2020	43
Tabel 4.5 <i>Operation Time</i> bulan Januari 2020 – Juni 2020	43
Tabel 4.6 <i>Availability</i> bulan Januari 2020 sampai dengan bulan Juni 2020	44
Tabel 4.7 Data <i>shot product</i> mesin <i>Injection Moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari 2020 sampai dengan bulan Juni 2020.....	45
Tabel 4.8 <i>Performance</i> mesin <i>Injection Moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020	46
Tabel 4.9 <i>Quality</i> mesin <i>Injection Moulding</i> JSW J450AD bulan Januari 2020 sampai dengan bulan Juni 2020	47
Tabel 4.10 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> mesin <i>injection moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari sampai dengan Juni 2020.....	48
Tabel 4.11 <i>World Class OEE</i>	48
Tabel 4.12 <i>Equipment Failure Losses</i> mesin <i>injection moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari - Juni 2020	49
Tabel 4.13 <i>Set Up and Adjusment Losses</i> mesin <i>injection moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari - Juni 2020	50
Tabel 4.14 <i>Idling And Minor Stopages Losses</i> mesin JSW J450 AD bulan Januari	

sampai dengan Juni 2020	51
Tabel 4.15 <i>Reduced Speed Losses</i> mesin JSW J450 AD bulan Januari sampai dengan Juni 2020	52
Tabel 4.16 <i>Rework Losses</i> bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020.....	54
Tabel 4.17 Rekapitulasi Persentase <i>Losses</i> bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020.....	54
Tabel 5.1 <i>Availability</i> mesin JSW J450 AD bulan Januari 2020 – Juni 2020	55
Tabel 5.2 Performance mesin <i>Injection Moulding</i> JSW J450 AD bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020	56
Tabel 5.3 <i>Quality</i> bulan januari 2020 sampai dengan bulan juni 2020	56
Tabel 5.4 Hasil perhitungan OEE mesin <i>injection moulding</i> JSW J450 AD bulan januari 2020 sampai dengan juni 2020	57
Tabel 5.5 Rekapitulasi Rata -Rata <i>Losses</i>	58
Tabel 5.6 RCFA <i>Reduced Speed Losses</i>	59
Tabel 5.7 Hasil Perhitungan RPN	62
Tabel 5.8 Rekomendasi Perbaikan <i>Mold Overheating</i>	63
Tabel 5.9 Standar Pengecekan	64
Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perkembangan Konsumsi Dan Produksi Plastik Di Indonesia	1
Gambar 2.1 Contoh Pareto Diagram.....	20
Gambar 2.2 Contoh <i>Fishbone</i> Diagram	21
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran.....	32
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	39
Gambar 4.1 <i>Downtime</i> Mesin <i>Injection Moulding Line 3</i>	41
Gambar 5.1 Diagram Pareto <i>Losses</i> mesin JSW J450 AD	58
Gambar 5.2 <i>Fishbone</i> Diagram <i>Reduced Speed Losses</i>	59
Gambar 5.3 Lembar Pemeriksaan.....	65

