

**PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
(OEE) PERAWATAN MESIN INJEKSI #08-2500T MELALUI
PERBAIKAN *SIX BIG LOSSES* DI PT SUGITY CREATIVES**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-syarat Penyelesaian Program
Studi Diploma IV Teknik Industri Otomotif
Pada Politeknik STMI Jakarta**

Oleh:

NAMA : INTAN DIAH FITRIANA

NIM : 1114039



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R I
JAKARTA
2018**

**PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
(OEE) PERAWATAN MESIN INJEKSI #08-2500T MELALUI
PERBAIKAN *SIX BIG LOSSES* DI PT SUGITY CREATIVES**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-syarat Penyelesaian Program
Studi Diploma IV Teknik Industri Otomotif
Pada Politeknik STMI Jakarta**

Oleh:

NAMA : INTAN DIAH FITRIANA

NIM : 1114039



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R I
JAKARTA
2018**

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN**

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)
PERAWATAN MESIN INJEKSI #08-250T MELALUI PERBAIKAN *SIX BIG
LOSSES* DI PT SUGITY CREATIVES.

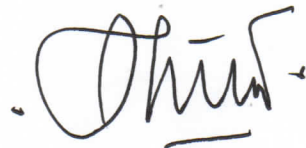
DISUSUN OLEH:

NAMA : INTAN DIAH FITRIANA
NIM : 1114039
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diajukan dan
Dipertahankan dalam Ujian Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta**

Jakarta, Agustus 2018

Dosen Pembimbing



Dr. Hendrastuti Hendro, M.T

NIP: 19541030.198903.2.001

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN**

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)
PERAWATAN MESIN INJEKSI #08-2500T MELALUI PERBAIKAN *SIX BIG
LOSSES* DI PT SUGITY CREATIVES.

DISUSUN OLEH:

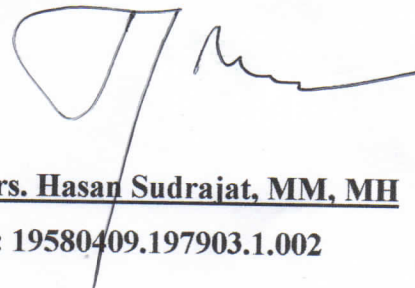
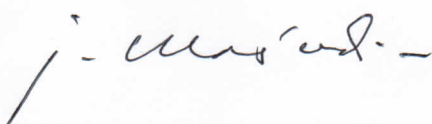
NAMA : INTAN DIAH FITRIANA
NIM : 1114039
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada
hari Jum'at tanggal 31 Agustus 2018.

Jakarta, Agustus 2018

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2



Juhari Mas'udi, SMI, MM

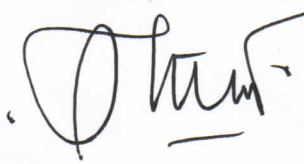
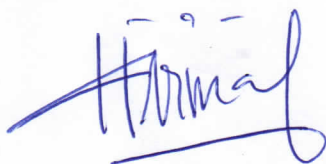
Dr. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, MM, MH

NIP: 19581025.198503.1.006

NIP: 19580409.197903.1.002

Dosen Penguji 3

Dosen Pembimbing



Irma Agustiningsih I, S.ST, MT

Dr. Hendrastuti Hendro, M.T

NIP: 19720801.200312.2.002

NIP: 19541030.198903.2.001



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : INTAN DIAH FITRIANA
 NIM : 1114039
 Judul Tugas Akhir : PENINGKATAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PERAWATAN MESIN INJEKSI #08-2500T MELALUI PERBAIKAN SIX BIG LOSSES DI PT. SUGITY CREATIVES
 Pembimbing : Dr. Hendrastuti Hendro, M.T

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
03-07-2018	Proposal	Ace	
10-07-2018	Bab I	Perbaiki	
13-07-2018	Bab I dan Bab II	Bab I ace, Bab II perbaiki	
19-07-2018	Bab II dan Bab III	Bab II ace, Bab III perbaiki	
23-07-2018	Bab III dan Bab IV	Bab III ace, Bab IV perbaiki	
26-07-2018	Bab IV	Perbaiki	
30-07-2018	Bab IV dan Bab V	Bab IV ace, Bab V perbaiki	
03-08-2018	Bab V dan Bab VI	Bab V ace, Bab VI perbaiki	
06-08-2018	Bab VI dan Abstrak	Bab VI ace, Abstrak perbaiki	
07-08-2018	Bab I dan Bab VI	Ace	

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Industri Otomotif

Muhamad Agus, S.T., M.T.
NIP. 19700829 200212 1 001

Pembimbing

Dr. Hendrastuti Hendro, M.T
NIP: 19541030.198903.2.001



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : INTAN DIAH FITRIANA

NIM : 1114039

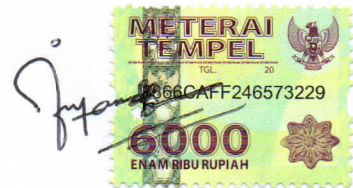
Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* PERAWATAN MESIN INJEKSI #08-2500T MELALUI PERBAIKAN *SIX BIG LOSSES* DI PT SUGITY CREATIVES”**.

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah diduplikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2018

Yang Membuat Pernyataan



(Intan Diah Fitriana)

ABSTRAK

PT. Sugity Creatives merupakan perusahaan manufaktur injeksi plastik yang tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin/peralatan yang diakibatkan oleh *six big losses* tersebut. Hal ini dapat terlihat karena seringnya terjadi kerusakan pada mesin/peralatan sehingga target produksi tidak tercapai. Tidak tepatnya penanganan dan perawatan mesin tidak hanya menyebabkan masalah kerusakan saja tetapi juga kerugian lain yang disebut dengan *six big losses*. Oleh karena itulah diperlukan langkah-langkah yang efektif dan efisien dalam perawatan mesin/peralatan untuk dapat menanggulangi dan mencegah masalah tersebut. *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi perusahaan dengan menggunakan mesin/peralatan secara efektif. Data yang digunakan pada bulan Januari – Maret 2018, hasil yang diperoleh pada part *door trim* D17D sebelum perbaikan adalah nilai rata-rata *availability* 82,70%, nilai rata-rata *performance efficiency* 95,55%, nilai rata-rata *rate of quality product* 87,56%, dan nilai rata-rata OEE 69,15%. *Six big losses* pada bulan Januari – Maret 2018 dengan total waktu *losses* 10.385,7 menit yang meliputi *breakdown losses* 2.667,6 menit (25,68%), *setup and adjustment losses* 903 menit (8,69%), *idling and minor stoppages losses* 2.292 menit (22,06%), *reduced speed losses* 1.218,26 menit (11,73%), *rework losses* 3.213,78 menit (30,94%), dan *yield/scrap losses* 91,06 menit (0,90%). Berdasarkan *six big losses* faktor dominan yang mempengaruhi kerusakan mesin adalah *rework losses* dan *breakdown losses*. Hasil setelah perbaikan adalah nilai rata-rata *availability* 84,71%, nilai rata-rata *performance efficiency* 96,47%, nilai rata-rata *rate of quality product* 93,17%, dan nilai rata-rata OEE 76,13%. Jadi ada peningkatan nilai OEE sebesar 6,98%. Faktor-faktor yang direkomendasikan untuk mengurangi (1) *rework losses* yaitu faktor metode, material, mesin, manusia, dan lingkungan; dan (2) *breakdown losses* yaitu faktor metode, mesin, manusia, dan lingkungan.

Kata Kunci:

Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses, Mesin Injeksi #08–2500T, Door Trim.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim, Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) PERAWATAN MESIN INJEKSI #08–2500T MELALUI PERBAIKAN *SIX BIG LOSSES* DI PT SUGITY CREATIVES”**.

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan guna memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. Adapun penulisan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di PT Sugity Creatives pada bulan Januari – Juli 2018.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada:

- Bapak Hendro Nugroho dan Ibu Agustina Diah Susilowati sebagai orang tua yang tak ada hentinya berdoa, memberikan motivasi, memberi dukungan moril maupun materil dan kasih sayang yang berlimpah untuk kemudahan dan kelancaran dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
- Bapak Dr. Mustofa, S.T., M.T. Selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom., MT. Selaku Pembantu Direktur I Bidang Akademik.
- Bapak Muhamad Agus, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Ibu Dr. Hendrastuti Hendro, M.T selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir yang selalu memberikan bantuan, arahan saat melakukan Tugas Akhir dan yang sangat membantu mengingatkan dan memotivasi untuk terus maju pantang mundur dengan permasalahan di lapangan maupun di pendidikan yang sangat sulit mengerti.

- Kakakku tersayang Arief Hendianto Putra yang selalu memberi dukungan dan doa serta bantuan seperti mengantar adiknya kesana dan kemari untuk *photocopy*, ngejilid, dan ke toko buku.
- Ibu Ika Nuranie selaku Manajer Produksi di PT Sugity Creatives.
- Bapak Eva Purnama selaku Supervisor Produksi di PT Sugity Creatives dan selaku pembimbing di PT Sugity Creatives.
- Seluruh karyawan PT Sugity Creatives yang telah membantu dan memberikan informasi-informasi penting selama penulis melakukan penelitian, khususnya kepada Ibu Tri Setyo, Ibu Eka, Ibu Novi, Bapak Trio, Bapak Taruna, Bapak Taufik, Bapak Yogi, dan Bapak Heru Dwiharyo.
- Sahabatku dikampus Gita Ardiva Prameswari, Fika Muflika Ismi, dan Elfa Rifafauziah yang selalu mensupport dalam perkuliahan hingga sekarang.
- Sahabat *Iddiote Addicted* (ID) yaitu Ayesha Nuramalia, Dwi Aryani, Amelia Citra, dan Intan Dwi Fatmaningtyas walau nama sahabatnya seperti itu tetapi mereka yang selalu memberikan motivasi dan penyemangat lebih untuk membantu dalam membuat laporan Tugas Akhir.
- Sahabat Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT Sugity Creatives yaitu Intan Sekar, Karina Aprilia, Saidina Ali Zulfikar, Adriyan Budi, Yohanes P, dan Bisma Dio.
- Kepada keluarga besar Forum Kreatifitas dan Seni Mahasiswa (FKSM) Politeknik STMI Jakarta khususnya angkatan 2014 atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa, dan dukungannya.
- Seluruh rekan-rekan di Politeknik STMI Jakarta khususnya angkatan 2014.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Jakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Efektivitas Mesin.....	6
2.2 Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	6
2.2.1 Tujuan Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	7
2.2.2 Jenis-Jenis Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	7
2.2.3 Tugas dan Pelaksanaan Kegiatan Perawatan	10
2.3 Perawatan Mandiri (<i>Autonomous Maintenance</i>).....	10
2.4 Perawatan Total Produktif (<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>).....	11
2.4.1 Pengertian Perawatan Total Produktif (<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>).....	12
2.4.2 Tujuan dan Dasar Pemikiran Perawatan Total Produktif (<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>)	12
2.4.3 Manfaat dari Perawatan Total Produktif (<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>)	13
2.5 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	14
2.6 Analisa Produktivitas : <i>Six Big Losses</i>	16
2.7 Alat Pemecahan Masalah.....	18

	Halaman
2.7.1 Diagram Pareto (<i>Pareto Analysis</i>)	18
2.7.2 Diagram Sebab Akibat.....	21
2.7.3 Analisis 5W+1H	22
2.8 Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Jenis Data dan Sumber Data	26
3.1.1 Jenis Data.....	26
3.1.2 Sumber Data	27
3.2 Metode Pengumpulan Data	27
3.3 Teknik Analisis.....	28
3.3.1 Studi Lapangan	28
3.3.2 Studi Pustaka	28
3.3.3 Perumusan Masalah.....	28
3.3.4 Tujuan Penelitian.....	28
3.3.5 Pembatasan Masalah.....	29
3.3.6 Pengumpulan Data.....	29
3.3.7 Pengolahan Data	29
3.3.8 Analisis dan Pembahasan	31
3.3.9 Penutup	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	34
4.1 Pengumpulan Data.....	34
4.1.1 Profil Perusahaan.....	34
4.1.2 Sejarah Perusahaan	35
4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan	35
4.1.4 Struktur Organisasi, Tugas dan Wewenang	36
4.1.5 Ketentuan Waktu Tenaga Kerja Perusahaan	42
4.1.6 Produk PT. Sugity Creatives	43
4.1.7 Jenis Cacat pada Part <i>Door Trim</i> D17D	46
4.1.8 Diagram Proses (<i>Process Flow Chart</i>) <i>Door Trim</i> D17D	49
4.1.9 Data Produksi	51

	Halaman
4.1.10 Data <i>Running Time</i>	51
4.1.11 Data <i>Delay</i>	52
4.1.12 Menentukan Waktu Siklus.....	53
4.2 Pengolahan Data	53
4.2.1 Perhitungan <i>Delay</i>	53
4.2.2 Perhitungan <i>Availability</i>	53
4.2.3 Perhitungan <i>Performance Efficiency</i>	55
4.2.4 Perhitungan <i>Rate of Quality Product</i>	56
4.2.5 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	57
4.2.6 <i>Six Big Losses</i>	58
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	64
5.1 Analisis Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	64
5.2 Analisis Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	65
5.3 Analisis Diagram Sebab Akibat/ <i>Fishbone</i>	65
5.4 Analisis 5W+1H	66
5.5 Implementasi Perbaikan.....	70
5.6 Evaluasi Perbaikan	72
5.6.1 Data Produksi Evaluasi.....	72
5.6.2 <i>Running Time</i> Evaluasi	72
5.6.3 <i>Delay</i> Evaluasi	73
5.6.4 Waktu Siklus Evaluasi.....	73
5.6.5 Perhitungan <i>Availability</i> Evaluasi	74
5.6.6 Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Evaluasi	75
5.6.7 Perhitungan <i>Rate of Quality Product</i> Evaluasi.....	76
5.6.8 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	77
5.6.9 <i>Six Big Losses</i> Evaluasi	78
5.6.10 Pengaruh <i>Six Big Losses</i> Evaluasi	82
5.6.11 Perbandingan Sebelum dan Sesudah	84
BAB VI PENUTUP	85
6.1 Kesimpulan	85

	Halaman
6.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai Ideal OEE Menurut Seiichi Nakajima (2006).....	14
Tabel 2.2 Penggunaan Metode 5W + 1H Untuk Pengembangan Rencana Tindakan.....	23
Tabel 4.1 Pembagian Waktu Kerja Hari Senin – Kamis.....	43
Tabel 4.2 Pembagian Waktu Kerja Hari Jum'at	43
Tabel 4.3 Total Produksi, <i>Scrap</i> , dan Jumlah Produk Cacat Bulan Januari – Maret 2018	51
Tabel 4.4. <i>Running Time</i> Bulan Januari – Maret 2018	51
Tabel 4.5 Data <i>Delay</i>	52
Tabel 4.6 <i>Loading Time</i> Bulan Januari – Maret 2018.....	54
Tabel 4.7 Perhitungan <i>Downtime</i> Bulan Januari – Maret 2018	55
Tabel 4.8 <i>Availability</i> Bulan Januari – Maret 2018	55
Tabel 4.9 Waktu Operasi Bulan Januari – Maret 2018.....	56
Tabel 4.10 <i>Performance Efficiency</i> Bulan Januari – Maret 2018	56
Tabel 4.11 <i>Rate of Quality Product</i> Bulan Januari – Maret 2018.....	57
Tabel 4.12 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> Bulan Januari – Maret 2018....	57
Tabel 4.13 Perhitungan <i>Total Breakdown Time</i> Bulan Januari – Maret 2018.....	58
Tabel 4.14 <i>Breakdown Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018	58
Tabel 4.15 <i>Setup and Adjustment Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018	59
Tabel 4.16 <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018	60
Tabel 4.17 <i>Reduced Speed Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018.....	60
Tabel 4.18 <i>Rework Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018	61
Tabel 4.19 <i>Yield/Scrap Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018.....	61
Tabel 4.20 Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018.....	62
Tabel 4.21 Pengurutan Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018.....	63
Tabel 5.1 Perbaikan Mengurangi <i>Rework Losses</i>	67

Tabel 5.2 Total Produksi, <i>Scrap</i> , dan Jumlah Produk Cacat Bulan April – Mei 2018.....	72
Tabel 5.3 <i>Running Time</i> Bulan April – Mei 2018.....	73
Tabel 5.4 Data <i>Delay</i> Bulan April – Mei 2018	73
Tabel 5.5 <i>Loading Time</i> Bulan April – Mei 2018.....	74
Tabel 5.6 Perhitungan <i>Downtime</i> Bulan April – Mei 2018	74
Tabel 5.7 <i>Availability Rate</i> Bulan April - Mei 2018.....	75
Tabel 5.8 Waktu Operasi Bulan April – Mei 2018	76
Tabel 5.9 <i>Performance Efficiency</i> Bulan April – Mei 2018	76
Tabel 5.10 <i>Rate of Quality Product</i> Bulan April – Mei 2018.....	77
Tabel 5.11 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> Bulan April – Mei 2018	78
Tabel 5.12 Perhitungan <i>Total Breakdown Time</i> Bulan April – Mei 2018	78
Tabel 5.13 <i>Breakdown Losses</i> Bulan April – Mei 2018	79
Tabel 5.14 <i>Setup and Adjustment Losses</i> Bulan April – Mei 2018.....	79
Tabel 5.15 <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> Bulan April – Mei 2018.....	80
Tabel 5.16 <i>Reduced Speed Losses</i> Bulan April – Mei 2018	81
Tabel 5.17 <i>Rework Losses</i> Bulan April – Mei 2018	81
Tabel 5.18 <i>Yield/Scrap Losses</i> Bulan April – Mei 2018.....	82
Tabel 5.19 Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Bulan April – Mei 2018.....	83
Tabel 5.20 Pengurutan Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Bulan April – Mei 2018	83
Tabel 5.21 Persentase Perbandingan Mesin Injeksi #08-2500T Sebelum dan Sesudah Perbaikan	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Pareto.....	20
Gambar 2.2 Diagram Sebab Akibat	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Pemecahan Masalah	33
Gambar 4.1 PT. Sugity Creatives Plant I.....	35
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT. Sugity Creatives	37
Gambar 4.3. <i>Front Bumper</i>	44
Gambar 4.4 <i>Rear Bumper</i> dan <i>Rear Spoiler Lower</i>	44
Gambar 4.5 <i>Door Trim D17D</i>	45
Gambar 4.6 <i>Instrument Panel</i>	45
Gambar 4.7 <i>Door Handle</i> Mobil.....	46
Gambar 4.8 <i>Defect Short Shot</i>	46
Gambar 4.9 <i>Defect Scratch</i> (Goresan)	47
Gambar 4.10 <i>Defect Gas</i> (Flek Gas)	48
Gambar 4.11 <i>Defect Silver</i>	48
Gambar 4.12 <i>Defect Mottling</i> (Belang)	49
Gambar 4.13 <i>Flow Process Door Trim D17D</i>	50
Gambar 4.14 Histogram Persentase Faktor <i>Six Big Loses</i> Bulan Januari – Maret 2018	62
Gambar 4.15 Diagram Pareto Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Bulan Januari – Maret 2018	63
Gambar 5.1 OEE Mesin Injeksi #08–2500T Bulan Januari – Maret 2018	64
Gambar 5.2 Diagram Sebab Akibat <i>Rework Losses</i>	66
Gambar 5.3 Evaluasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan Pada Tempat Kerja Operator	70
Gambar 5.4 Evaluasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan Pada <i>Flow Process Door Trim D17D</i>	71
Gambar 5.5 Diagram Pareto Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Bulan April – Mei 2018	84

Lembar Penggantian Judul Tugas Akhir

Nama: Intan Diah Fitriana

NIM: 1114039

Prodi: Teknik Industri Otomotif

Judul Sebelumnya:

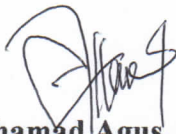
Peningkatan Efektivitas Perawatan Mesin Injeksi #08-2500T Melalui Perbaikan
Six Big Losses Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* di PT Sugity
Creatives

Judul Perbaikan:

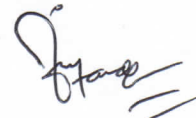
Peningkatan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Perawatan Mesin
Injeksi #08-2500T Melalui Perbaikan *Six Big Losses* di PT Sugity Creatives

Jakarta, Agustus 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Industri Otomotif



Muhamad Agus, S.T., M.T.
NIP. 19700829 200212 1 001



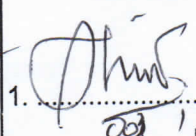
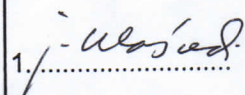
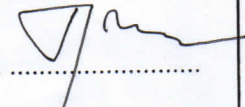
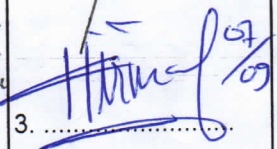
Intan Diah Fitriana
NIM: 1114039

**LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN HASIL UJIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

NAMA INTAN DIAH FITRIANA

NIM 1114039

JUDUL SKRIPSI Peningkatan Efektivitas Perawatan Mesin Injeksi #08-2500T Melalui Perbaikan Six Big Losses Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. Surity Creatives.

NO	PENGUJI / PEMBIMBING	SARAN PERBAIKAN	TANDA-TANGAN
<p style="text-align: center;">PEMBIMBING / ASSISTEN :</p>			
1	<u>Dr. Hendrastuti Hendri, M.T</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Judul diperbaiki - Bab II : Semua referensi yang digunakan harus ada di daftar pustaka. Definisi diagram Pareto. - Bab IV : Istilah-istilah yang digunakan dijelaskan. - Daftar Pustaka: Referensi harus ada di daftar Pustaka. 	<p>1. </p> <p style="text-align: center;">09/09/18</p>
2		2.
<p style="text-align: center;">PENGUJI :</p>			
1	<u>Juhari Mas'udi, SMI, MM</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Judul : Sesuaikan dengan fungsinya OEE (bukan metode) tetapi alat ukur. Jadi metode bisa diganti menggunakan. Sempurnakan - Kata Pengantar : Sempurnakan - Daftar Isi : Sempurnakan - Bab I dijelaskan #08-2500T - Bab II Redaksi B.Inggris yang baik dan benar. - Bab IV Sub judul (angka) harus ada kalmatnya (35) dan hal 7. Nilai Otonomous harus jelas. - Bab VI Tambah saran : Autonomous maintenance seperti apa. - Judul diperbaiki. - Abstrak diperbaiki dan disesuaikan - Kata Pengantar diringkas menjadi 2 halaman. - Daftar Isi Perbaiki hanya sampai sub bab. - Bab I Perumusan masalah, tujuan penelitian teknik penulisan, metode penelitian. - Bab II Teknik penulisan sumber referensi: belum sesuai dgn daftar Pustaka, tambahkan definisi diagram Pareto - Bab III Flow chart diperbaiki. - Bab IV Pengumpulan data, Pengolahan data, Tambahkan Perjadualan Perawatan mesin seperti Penyetelan ordekit. - Daftar Pustaka diperbaiki. 	<p>1. </p> <p style="text-align: center;">09/09/18</p>
2	<u>Dr. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, MM, MH</u>		2. 
3	<u>Irina Agustiningtyah I, S.ST, MT</u>		3. 
4		4.

Menyatakan materi tersebut telah diperbaiki dan memenuhi syarat untuk yudisium dan wisuda.

Jakarta, 07 September 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif (TIO)



Muhammad Agus, S.T, M.T.
NIP : 19700829. 200212. 1. 001



Nomor : 050 /SJ-IND.7.2/VI/2018
Lampiran : 1 (satu)
Perihal : **Penugasan Proses
Bimbingan Tugas Akhir
Tahun Akademik 2017/2018**

Jakarta, 05 Juni 2018

Kepada
Yth. Ibu **Dr. Hendrastuti Hendro, M.T.**
Di Jakarta

Berdasarkan Keputusan Direktur Politeknik STMI Jakarta Nomor 01/SJ-IND 7.2/ KEP/01 /2018 tanggal 03 Januari 2018 tentang pengangkatan Dosen Pembimbing dan Assisten Dosen Pembimbing Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta Tahun Akademik 2017/2018, maka dengan ini kami mengharap bantuan Ibu untuk dapat memberikan bimbingan dalam penulisan / penyusunan Tugas Akhir kepada mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : **Intan Diah Fitriana**
No. Induk : **1114039**

Adapun judul Tugas Akhir yang bersangkutan berdasarkan proposal yang terdaftar adalah:

" Peningkatan Efectivitas Perawatan Mesin Injeksi #08-2500T Melalui Perbaikan Six Big Losses Dengan Metode Overall Equipment Efectiviness di PT Sugity Creative. "

Demikian surat penugasan ini disampaikan. Atas perhatian dan bantuan Ibu kami ucapkan terima kasih.

Direktur,



Dr. Mustofa, ST, MT
NIP. 19700924 200312 1 001

Tembusan:

1. Pudir 1;
2. Ka Prodi TIIO;
3. Mahasiswa yang bersangkutan;
4. Peringgal

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Terhentinya suatu proses pada rantai produksi sering kali disebabkan adanya masalah dalam mesin/peralatan produksi, misalnya mesin berhenti secara tiba-tiba, menurunnya kecepatan produksi mesin, lamanya waktu *setup* (mempersiapkan) dan *adjustment* (pengaturan), mesin menghasilkan produk yang cacat dan mesin beroperasi tetapi tidak menghasilkan produk. Hal ini menimbulkan kerugian pada perusahaan karena selain dapat menurunkan tingkat efisiensi dan efektivitas mesin/peralatan mengakibatkan adanya biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan tersebut. Oleh karena itu, peran perawatan fasilitas tersebut sangatlah diperlukan untuk menunjang performansi pekerjaan.

Perawatan merupakan bagian dari proses bisnis perusahaan dan memainkan peranan penting dalam keberhasilan suatu organisasi. Dalam memperhatikan mutu dan meningkatkan produktivitas, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah masalah perawatan (*maintenance*) mesin dan fasilitas produksi. Berkaitan dengan hal tersebut, maka pihak yang menangani masalah perawatan harus mampu menemukan sistem perawatan yang paling baik untuk dapat meminimasi jumlah *breakdown* (kerusakan) mesin dan biaya perbaikan atau perawatan mesin yang dikeluarkan (Pujotomo dan Rama, 2007).

PT Sugity Creatives sebagai perusahaan manufaktur injeksi plastik berdiri sejak tahun 1995. Pada mesin injeksi #08–2500T, pengertian dari angka 08 merupakan pengurutan dari mesin injeksi di *factory* 2 dan angka 2500T merupakan spesifikasi dari mesin injeksi dengan berat 2500 Tonase. Tetapi masih dijumpai beberapa masalah seperti tingkat kerusakan (*breakdown*) mesin yang cukup tinggi. Sudah saatnya pihak manufaktur menata sistem perawatan mesin injeksi yang bisa menghasilkan produk berkualitas tinggi serta bisa mengukur efisiensi mesin. Adapun part yang diproduksi di PT Sugity Creatives berupa *Bumper All*, *Door Trim D17D*, *Sub Assy Instrument*, dan masih banyak yang lainnya berupa interior dan eksterior (part yang terletak di bagian dalam dan luar

pada mobil). PT Sugity Creatives telah menerapkan sistem *Total Productive Maintenance* (TPM) di lingkungan kerjanya, tidak terkecuali pada part *door trim D17D*.

Total Productive Maintenance (TPM) bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan manufaktur secara menyeluruh. Dengan kata lain tujuan dari TPM adalah untuk mencapai kinerja yang ideal dan mencapai *zero loss*, yang artinya tanpa cacat, tanpa *breakdown*, tanpa kecelakaan, tanpa kesia-siaan pada proses produksi. Langkah untuk mencegah atau mengatasi masalah tersebut dalam usaha peningkatan efektivitas produksi dilakukan dengan TPM yang menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin/peralatan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas perusahaan dengan memperkecil *six big losses* yang terjadi menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Sedangkan *Six Big Losses* dapat digunakan untuk menemukan faktor dominan yang menyebabkan tidak optimalnya proses produksi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi *maintenance* (perawatan) mesin injeksi #08–2500T pada PT Sugity Creatives saat ini?
2. Bagaimana tingkat efektivitas dan cara meningkatkan efektivitas mesin injeksi #08–2500T pada PT Sugity Creatives?
3. Apakah pada mesin injeksi #08–2500T masih terjadi *six big losses*?
4. Bagaimana mengeliminir *six big losses* yang terjadi?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah yang sudah dijabarkan sebelumnya, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (*availability, performance efficiency, dan rate of quality*) pada kondisi saat ini di PT Sugity Creatives.
2. Menentukan *Six big losses* (*equipment failure losses, setup and adjustment losses, idling and minor stoppage losses, reduced speed losses, quality defect and rework, dan yield/scrap losses*) pada kondisi saat ini di PT Sugity Creatives.
3. Menentukan faktor-faktor dominan yang ada pada *six big losses* dengan metode diagram pareto dan analisis 5W+1H.
4. Menentukan penurunan nilai *rework losses* dan *breakdown losses*.

1.4 Pembatasan Masalah

Dalam melakukan penelitian faktor yang akan selalu menjadi penghalang dan tidak dapat dihindarkan adalah faktor waktu, dana dan keterbatasan fasilitas, untuk itulah dilakukan pembatasan masalah agar hasil yang diperoleh tidak menyimpang dari tujuan yang diinginkan sebagai berikut:

1. Objek penelitian hanya dilakukan pada mesin injeksi #08–2500T di *factory 2* pada PT Sugity Creatives.
2. Data pengamatan atau periode pengukuran dilakukan pada bulan Januari - Maret 2018.
3. Penelitian tidak mencakup biaya-biaya yang terjadi dalam penerapan TPM.
4. Tingkat produktivitas dan efisiensi mesin diukur dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).
5. Penelitian yang dilakukan hanya sampai tahap rekomendasi terhadap tindakan perbaikan yang diberikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi perusahaan dalam bidang perawatan mesin agar kinerja perusahaan meningkat. Penelitian ini juga bermanfaat untuk memperkaya ilmu pengetahuan bidang Teknik Industri Otomotif (TIO) khususnya

tentang perawatan mesin produksi dan diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi penelitian lanjutan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai semua teori, prinsip dan rumus-rumus yang berhubungan dengan perumusan masalah dan tujuan penelitian untuk mendukung pemecahan masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Bab ini menjelaskan tentang *Total Productive Maintenance (TPM)*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, *Maintenance*, *Six Big Losses*, *Diagram Pareto*, *Diagram Sebab Akibat*, dan *Analisis 5W+1H*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi urutan langkah-langkah pemecahan masalah secara sistematis, agar penelitian dapat dilakukan dengan lebih terarah.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi mengenai data-data yang berkaitan dengan kondisi umum perusahaan, yaitu sejarah umum perusahaan, ketenagakerjaan, struktur organisasi, dan data yang diperlukan untuk pengolahan data. Pengolahan data antara lain *Overall Equipment Effectiveness (availability, performance efficiency, dan rate of quality)*, dan perhitungan *Six big losses (equipment failure losses, setup and adjustment losses, idling and minor stoppage losses, reduced speed losses, quality defect and rework, dan yield/scrap losses)* digunakan untuk memecahkan masalah.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai analisis yang dilakukan terhadap hasil data yang telah diperoleh dari bab pengumpulan dan pengolahan data.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisi tentang memberikan kesimpulan dari hasil yang telah didapatkan dari penelitian, serta memberikan saran-saran yang dapat menjadi masukan bagi perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Efektivitas Mesin

Efektivitas adalah ukuran tingkat pemenuhan output atau tujuan proses. Semakin tinggi pencapaian target atau tujuan proses maka dikatakan proses tersebut semakin efektif. Proses yang efektif ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih baik dan lebih aman. Fungsi mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi akan mengalami penurunan efektivitas sejalan dengan semakin bertambahnya usia mesin dan penurunan kemampuan mesin dan peralatan tersebut. Oleh karena itu, untuk menunjang kelancaran proses produksi dan meningkatkan efektivitas mesin, perlu adanya pemeliharaan/perawatan yang dilakukan secara berkelanjutan dan berkesinambungan. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan salah satu metode yang dikembangkan dari penggunaan mesin/peralatan sebagai usaha untuk mengeleminasi kerugian-kerugian yang diakibatkan oleh tidak efektifnya penggunaan mesin/peralatan (Mahmudi, 2007).

Perbaikan efektivitas mesin merupakan suatu sistem pemeliharaan peralatan secara menyeluruh yang melibatkan partisipasi karyawan dan departemen melalui penerapan berbagai metode. Efektivitas (tepat sasaran) merupakan upaya untuk mencapai tujuan dengan waktu yang cepat dan tepat yaitu upaya yang dilakukan dengan perbaikan yang diorganisir dan dilaksanakan berdasarkan orientasi ke masa depan, dengan pengendalian dan dokumentasi mengacu pada rencana yang telah disusun sebelumnya. Sedangkan efisiensi (tepat guna) merupakan upaya yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan memperhatikan segala aspek, atau faktor-faktor yang ditimbulkan dan melakukan penyelesaian masalah.

2.2 Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah segala kegiatan yang penting dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang baik atau untuk mengembalikan ke dalam keadaan

yang memuaskan. Perawatan atau *maintenance* dapat didefinisikan sebagai sebuah aktivitas yang dibutuhkan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar fasilitas tersebut dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai (Sudrajat, 2011).

Pada dasarnya hasil yang diharapkan dari kegiatan perawatan mesin/peralatan mencakup dua hal sebagai berikut:

1. *Condition Maintenance* yaitu mempertahankan kondisi mesin/peralatan berfungsi dengan baik sehingga komponen-komponen yang terdapat dalam mesin juga berfungsi sesuai dengan umur ekonomisnya.
2. *Replacement Maintenance* yaitu melakukan tindakan perbaikan dan penggantian komponen mesin tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan sebelum kerusakan terjadi.

2.2.1 Tujuan Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan ialah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, perawatan harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan perawatan ini, maka mesin/peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai. Beberapa tujuan utama dari perawatan adalah sebagai berikut (Sudrajat, 2011):

1. Memperpanjang umur/masa pakai dari mesin/peralatan.
2. Menjaga agar setiap mesin/peralatan dalam kondisi baik dan dalam keadaan dapat berfungsi dengan baik.
3. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi.
4. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
5. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

2.2.2 Jenis-Jenis Perawatan (*Maintenance*)

Berikut adalah jenis-jenis perawatan (*maintenance*) yang terdiri dari perawatan terencana, dan perawatan tak terencana.

1. Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan terencana adalah perawatan yang diorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Oleh karena itu program perawatan yang akan dilakukan harus dinamis dan memerlukan pengawasan dan pengendalian secara aktif dari bagian perawatan melalui informasi dari catatan riwayat mesin/peralatan (Sudrajat, 2011).

Konsep perawatan terencana ditujukan untuk dapat mengatasi masalah yang dihadapi manajer dengan pelaksanaan kegiatan perawatan. Komunikasi dapat diperbaiki dengan informasi yang dapat memberi data yang lengkap untuk mengambil keputusan. Adapun data yang penting dalam kegiatan perawatan antara lain laporan permintaan perawatan, laporan pemeriksaan, dan laporan perbaikan.

Perawatan terencana (*planned maintenance*) terdiri dari tiga bentuk pelaksanaan, yaitu:

a. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan Pencegahan adalah kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Perawatan ini memiliki keuntungan seperti akan menjamin keandalan dari sistem, keselamatan pemakai, umur pakai mesin menjadi lebih panjang, dan dapat memperoleh *downtime* dari proses produksi. Sedangkan kerugiannya antara lain waktu operasi akan terbuang, kemungkinan terjadi *human error* (kesalahan manusia). Perawatan pencegahan dibagi menjadi dua yaitu perawatan berkala dan perawatan perbaikan. Perawatan berkala adalah perawatan yang telah terjadwal seperti inspeksi mesin pembersihan, pelumasan, dan pergantian suku cadang. Sedangkan perawatan perbaikan adalah perawatan yang dilakukan untuk mengantisipasi kerusakan sebelum terjadi kerusakan berat. Dalam metode ini dapat diprediksi kapan kerusakan pada mesin akan terjadi

sehingga dapat disiapkan *sparepart* (onderdil) yang dibutuhkan terlebih dahulu.

b. Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Perawatan Korektif adalah suatu kegiatan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada mesin/peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan perawatan korektif yang dilakukan sering disebut dengan kegiatan perbaikan atau reparasi. Perbaikan yang dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya perawatan pencegahan ataupun telah dilakukan perawatan pencegahan tetapi sampai pada suatu waktu tertentu fasilitas atau peralatan tersebut tetap rusak.

c. Perawatan Perbaikan (*Predictive Maintenance*)

Perawatan Perbaikan adalah tingkatan-tingkatan perawatan dilakukan pada tanggal yang telah ditetapkan berdasarkan prediksi hasil analisa dan evaluasi data operasi yang diambil pada interval-interval waktu tertentu. Data rekaman yang untuk melakukan perawatan perbaikan itu antara lain dapat berupa data getaran, dan temperatur. Perencanaan perawatan perbaikan dapat dilakukan berdasarkan laporan oleh operator lapangan yang diajukan melalui *work order* (perintah kerja) ke departemen perawatan untuk dilakukan tindakan yang tepat sehingga tidak akan merugikan perusahaan.

2. Perawatan Tak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Perawatan tak terencana biasanya berupa kerusakan (*breakdown*) atau perawatan darurat (*emergency maintenance*). *Breakdown/emergency maintenance* adalah tindakan perawatan yang tidak akan dilakukan pada mesin/peralatan yang masih dapat beroperasi, sampai mesin/peralatan tersebut rusak dan tidak dapat berfungsi lagi. Melalui bentuk pelaksanaan perawatan tak terencana ini, diharapkan penerapan perawatan tersebut akan dapat memperpanjang umur pakai dari mesin/peralatan, dan dapat memperkecil frekuensi kerusakan.

2.2.3 Tugas dan Pelaksanaan Kegiatan Perawatan

Perawatan adalah untuk dapat memelihara reliabilitas sistem pengoperasian pada tingkat yang dapat diterima dan tetap memaksimalkan laba dan meminimumkan biaya. Seluruh kegiatan perawatan dapat digolongkan ke dalam salah satu dari lima tugas pokok sebagai berikut (Assauri, 2008):

1. Inspeksi (*Inspection*)

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala terhadap mesin/peralatan sesuai dengan rencana yang bertujuan untuk mengetahui apakah perusahaan selalu mempunyai fasilitas mesin/peralatan yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi.

2. Kegiatan Teknik (*Engineering*)

Kegiatan teknik meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, dan kegiatan pengembangan komponen atau peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan komponen atau peralatan, juga berusaha untuk mencegah timbulnya seminimal mungkin terjadinya kerusakan.

3. Kegiatan Produksi

Kegiatan produksi merupakan kegiatan perawatan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki mesin/peralatan produksi.

4. Kegiatan Administrasi

Kegiatan administrasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan kegiatan perawatan, penyusunan perencanaan dan penjadwalan, yaitu rencana kapan suatu mesin/peralatan tersebut harus diperiksa, diservis, dan diperbaiki.

5. Pemeliharaan Bangunan

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian perawatan.

2.3 Perawatan Mandiri (*Autonomous Maintenance*)

Autonomous berarti independen atau juga mandiri. Jadi perawatan mandiri (*autonomous maintenance*) merupakan suatu kegiatan untuk dapat meningkatkan

produktivitas dan efisiensi mesin melalui kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh operator untuk memelihara mesin/peralatan yang akan ditangani sendiri. Prinsip-prinsip yang terdapat pada 5 S, merupakan prinsip yang mendasari kegiatan *autonomous maintenance*, yaitu:

1. *Seiri* (mengelompokkan), memilah atau mengelompokkan benda-benda yang tidak diperlukan.
2. *Seiton* (merapikan), menempatkan benda-benda yang diperlukan dengan rapi.
3. *Seiso* (membersihkan), membersihkan peralatan dan tempat kerja.
4. *Seikatsu* (membuat standar), membuat standar kebersihan, pelumasan dan inspeksi.
5. *Shitsuke* (disiplin), meningkatkan skill dan moral.

Perawatan mandiri diimplementasikan melalui 7 langkah yang akan membangun keahlian yang dibutuhkan operator agar dapat mengetahui tindakan apa yang seharusnya dilakukan. Berikut tujuh langkah kegiatan yang terdapat dalam perawatan mandiri adalah:

1. Membersihkan dan memeriksa.
2. Membuat standar pembersihan dan pelumasan.
3. Menghilangkan sumber masalah dan area yang tidak terjangkau.
4. Melaksanakan perawatan/pemeliharaan mandiri.
5. Melaksanakan pemeliharaan menyeluruh.
6. Perawatan/pemeliharaan mandiri secara penuh.
7. Pengorganisasian dan kerapian.

2.4 Perawatan Total Produktif (*Total Productive Maintenance* (TPM))

Manajemen perawatan mesin/peralatan modern dimulai dengan apa yang disebut *preventive maintenance* yang kemudian berkembang menjadi *productive maintenance*. Kedua metode perawatan ini umumnya disingkat dengan PM (*productive maintenance*) dan pertama kali diterapkan oleh industri-industri manufaktur di Amerika Serikat dan pusat segala kegiatannya ditempatkan satu departemen yang disebut departemen perawatan.

Tujuan perawatan produktif (*productive maintenance*) adalah untuk mencapai apa yang disebut dengan menguntungkan (*profitable*) PM (Nakajima, 2006).

2.4.1 Pengertian Perawatan Total Produktif (*Total Productive Maintenance* (TPM))

TPM adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur. Secara menyeluruh definisi *total productive maintenance* menurut Nakajima (2006) mencakup lima elemen berikut:

1. TPM bertujuan memaksimalkan efektivitas peralatan (efektivitas keseluruhan).
2. TPM mengatur sistem *productive maintenance* (PM) dengan cermat untuk seluruh masa pakai peralatan.
3. TPM diterapkan oleh berbagai departemen (*engineering*, operasi, dan pemeliharaan).
4. TPM melibatkan semua karyawan dari manajemen puncak sampai dengan pekerjaan lapangan.
5. TPM merupakan pengembangan dari sistem *maintenance* berdasarkan PM melalui manajemen motivasi.

2.4.2 Tujuan dan Dasar Pemikiran Perawatan Total Produktif (*Total Productive Maintenance* (TPM))

Tujuan dari perawatan dalam TPM menurut Wireman (2004), antara lain yaitu:

1. Meningkatkan efektifitas dari mesin atau peralatan.
2. Memastikan bahwa suatu mesin atau peralatan bekerja sesuai dengan fungsi dan spesifikasinya secara efektif.
3. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari perawatan.
4. Memfokuskan pada kegiatan perawatan yang efektif dan efisien pada saat melakukan perawatan pada mesin atau peralatan.

5. Manajemen perawatan yang tepat.
6. Mengurangi tingkat perawatan dari suatu mesin atau peralatan, agar biaya perawatan keseluruhan tidak membengkak.

Berdasarkan hal diatas yang dapat dikatakan bahwa tujuan TPM adalah perbaikan kondisi perusahaan atas dasar perbaikan kondisi mesin dan karyawan. Perbaikan kondisi karyawan maksudnya adalah pendidikan personil sesuai dengan era *factory autonomous*, yaitu:

1. Operator, yaitu kemampuan memelihara diri sendiri.
2. Perawatan, yaitu kemampuan memelihara mesin dengan keahlian tinggi.
3. Teknik Produksi, yaitu kemampuan merancang mesin yang tidak memerlukan pemeliharaan.

Adapun yang menjadi dasar pemikiran TPM adalah:

1. Membuat kondisi perusahaan yang profitable, yaitu mengejar nilai ekonomis, nol kecelakaan, nol cacat, dan nol kerusakan.
2. Partisipasi seluruh karyawan.
3. Prinsip benda dan lapangan kerja, yaitu dengan bentuk mesin dan pekerjaan yang seharusnya, pengawasan dengan baik dan selalu membuat tempat kerja bersih.
4. Automatisasi tanpa operator.

2.4.3 Manfaat dari Perawatan Total Produktif (*Total Productive Maintenance* (TPM))

Manfaat dari penerapan TPM secara sistematis dalam rencana kerja jangka panjang pada perusahaan khususnya menyangkut faktor-faktor berikut:

1. Peningkatan produktivitas dengan menggunakan prinsip-prinsip TPM akan meminimalkan kerugian-kerugian pada perusahaan.
2. Meningkatkan kualitas dengan TPM, meminimalkan kerusakan pada mesin/peralatan dan waktu mesin tidak bekerja (*downtime*) mesin dengan metode yang terfokus.
3. Waktu pengiriman (*delivery*) ke konsumen dapat ditepati, karena produksi yang tanpa gangguan akan lebih mudah untuk dilaksanakan.
4. Kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja lebih baik.

5. Meningkatkan motivasi tenaga kerja, karena hak dan tanggung jawab didelegasikan pada tiap orang.

2.5 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur penerapan program *Total Productive Maintenance* (TPM) yang digunakan untuk menjaga peralatan dalam kondisi ideal dengan menghilangkan *six big losses* yang dikelompokkan menjadi tiga faktor OEE yaitu ketersediaan mesin atau *Availability* (A), efisiensi kinerja atau *Performance efficiency* (P) dan tingkat kualitas produk atau *Rate of quality* (Q). Standar dunia untuk masing-masing faktor berbeda-beda.

Tujuan dari OEE adalah sebagai alat ukur performa dari suatu sistem perawatan, dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui ketersediaan mesin/peralatan, efisiensi produksi, dan kualitas output mesin/peralatan. Standar dunia untuk masing-masing faktor berbeda-beda. Berikut adalah standar dunia dari masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai Ideal OEE Menurut Nakajima (2006)

OEE dan Fungsi-fungsinya	Nilai
<i>Availability</i>	> 90 %
<i>Performance Rate</i>	> 95 %
<i>Quality Rate</i>	> 99 %
OEE	> 85 %

Sumber : Nakajima, 2006

Hubungan dari ketiga komponen tersebut dapat dilihat pada rumus berikut ini (Nakajima, 2006):

$$\% \text{ Overall Equipment Effectiveness} = A \times P \times Q \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Dimana : A = *Avalability* (waktu ketersediaan mesin & peralatan).

P = *Performance effectiveness* (kinerja mesin).

Q = *Quality* (kualitas produk).

Untuk menghitung nilai OEE, maka perlu diketahui nilai masing-masing komponen tersebut.

1. *Availability*

Availability adalah suatu rasio yang menunjukkan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin. *Availability* mempertimbangkan berbagai kejadian yang dapat menghentikan proses produksi yang sudah direncanakan sebelumnya. Dalam menghitung *availability*, diperlukan data waktu operasi (*operation time*) yaitu lamanya waktu proses produksi bagi mesin untuk menghasilkan output. Waktu operasi didapatkan dari *loading time* atau kapasitas waktu yang tersedia untuk mesin berproduksi dikurangi dengan waktu *downtime*. *Downtime* merupakan waktu dimana mesin tidak dapat melakukan operasi sebagaimana mestinya karena adanya gangguan terhadap mesin/peralatan. *Loading time* (waktu persiapan) didapatkan dari *running time* (waktu berjalan) atau jumlah jam kerja untuk proses produksi dikurangi dengan waktu henti (*downtime*) yang telah direncanakan antara lain istirahat, dan persiapan (*setup*).

$$Availability = \frac{Operation\ time}{Loading\ time} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dimana $Operation\ Time = Loading\ Time - Downtime$

$Loading\ Time = Running\ Time - Planned\ Downtime$

2. *Performance Efficiency*

Performance efficiency merupakan tolak ukur dari efisiensi suatu kinerja mesin menjalankan proses produksi. Contohnya adalah ketidakefisiensian operator dalam menggunakan mesin. *Performance rate* didapatkan dengan mengalikan jumlah produksi dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu unit produk dibagi dengan waktu operasi. Waktu operasi adalah waktu produksi tanpa mempertimbangkan *downtime* yang terjadi. Kemudian diubah kedalam bentuk persentase.

$$Performance\ Efficiency = \frac{Processed\ amount\ x\ ideal\ cycle\ time}{Operation\ time} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

3. *Rate of Quality Product*

Quality rate merupakan perbandingan antara produk yang baik dibagi dengan jumlah total produksi. Jumlah produk yang baik ini didapatkan dengan

mengurangkan jumlah produksi dengan jumlah produk *defect* atau cacat. Kemudian setelah itu diubah kedalam bentuk persentase.

$$\text{Rate of Quality Efficiency} = \frac{(\text{Output process} - \text{defect amount})}{\text{Output Process}} \times 100\% \dots (4)$$

2.6 Analisa Produktivitas : *Six Big Losses*

Kerugian dan tindakan-tindakan yang dilakukan dalam TPM tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan *downtime* (waktu henti) mesin/peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan saja. Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*six big losses*). Efisiensi merupakan karakteristik proses mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan. Sedangkan efektivitas merupakan karakteristik lain dari proses mengukur derajat pencapaian *output* dari sistem produksi. Efektivitas diukur dari aktual *output* rasio terhadap *output* direncanakan.

Menggunakan mesin/peralatan seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin/peralatan produksi dengan tepat guna dan berdaya guna. Untuk dapat meningkatkan produktivitas mesin/peralatan yang digunakan maka perlu dilakukan analisis produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan pada *six big losses*. Adapun enam kerugian besar (*six big losses*) tersebut adalah sebagai berikut (Kholil, 2013):

1. Kerugian karena kerusakan peralatan (*Equipment failure/Breakdown losses*)

Kerusakan mesin/peralatan (*equipment failur/breakdowns*) akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan akibat berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat produk yang dihasilkan cacat. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

2. Kerugian karena pemasangan dan penyetelan (*Setup and adjustment losses*)
 Kerugian karena *setup* dan *adjustment* adalah semua waktu mempersiapkan (*setup*) termasuk waktu penyesuaian/pengaturan (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan mengganti suatu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk proses produksi selanjutnya. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Setup and Adjustment Losses} = \frac{\text{Setup Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

3. Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun berhenti sesaat (*Idling and minor stoppage losses*)
 Kerugian yang disebabkan karena mesin berhenti dalam waktu yang singkat dan harus di *restart* dan tidak diperlukan perbaikan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{\text{Non Productive Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (7)$$

4. Kerugian karena penurunan kecepatan produksi (*Reduced speed losses*)
 Menurunnya kecepatan produksi timbul jika kecepatan operasi aktual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Menurunnya kecepatan produksi antara lain disebabkan oleh:

- a. Kecepatan mesin yang dirancang tidak dapat dicapai karena berubahnya jenis produk atau material yang tidak sesuai dengan mesin/peralatan yang digunakan.
- b. Kecepatan produksi mesin/peralatan menurun akibat operator tidak mengetahui berapa kecepatan normal mesin/peralatan sesungguhnya.
- c. Kecepatan produksi sengaja dikurangi untuk mencegah timbulnya masalah pada mesin/peralatan dan kualitas produk yang dihasilkan jika diproduksi pada kecepatan produksi yang lebih tinggi.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{\text{Actual Production Time} - (\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Produksi})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots (8)$$

5. Kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang (*Quality defect and rework losses*)

Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkat dan biaya untuk pengerjaan ulang. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali ataupun memperbaiki cacat produk cuma sedikit akan tetapi kondisi seperti ini bisa menimbulkan masalah yang semakin besar. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Rework Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Produk Defect}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (9)$$

6. Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai waktu produksi yang stabil (*Yield/Scrap losses*)

Reduced yield losses adalah kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin/peralatan untuk menghasilkan produk baru dengan kualitas produk yang telah diharapkan. Kerugian yang timbul tergantung pada faktor-faktor seperti keadaan operasi yang tidak stabil, tidak tepatnya penanganan dan pemasangan mesin/peralatan atau cetakan (*dies*) ataupun operator tidak mengerti dengan kegiatan proses produksi yang dilakukan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Yield/Scrap Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (10)$$

2.7 Alat Pemecahan Masalah

Penjelasan dari masing-masing alat pemecahan masalah tersebut sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2006):

2.7.1 Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)

Diagram ini pertama kali diperkenalkan oleh seorang ahli ekonomi dari Italia bernama Vilfredo Pareto (1848-1923). Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya dimulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Dalam grafik, ditunjukkan dengan batang grafik

tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan). Diagram pareto dibuat untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam melakukan penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan.

Prinsip Pareto dikenal sebagai aturan 80/20 dengan melakukan 20% dari pekerjaan bisa menghasilkan 80% manfaat dari pekerjaan itu. Aturan 80/20 dapat diterapkan paa hampir semua hal, seperti: 80% dari keluhan pelanggan timbul 20% dari produk atau jasa dan 80% dari keterlambatan jadwal timbul 20% dari kemungkinan penyebab penundaan, 20% dari produk atau *account* untuk layanan, 80% dari keuntungan Anda, 20% dari-tenaga penjualan menghasilkan 80% dari pendapatan perusahaan Anda, atau 20% dari cacat sistem penyebab 80% masalah nya. Prinsip pareto untuk seorang manajer adalah meningkatkan untuk fokus pada 20% hal-hal yang materi, tetapi tidak mengabaikan 80% masalah.

Diagram Pareto merupakan langkah awal (berdasarkan skala prioritas) untuk melakukan perbaikan atau tindakan koreksi terhadap penyimpangan yang terjadi. Untuk melaksanakan perbaikan atau korelasi ini maka tiga hal berikut cukup penting untuk dipertimbangkan:

1. Setiap orang yang terlibat dalam permasalahan ini harus sepakat untuk bekerja sama mengatasinya.
2. Tindakan perbaikan harus benar-benar akan memberikan dampak positif yang kuat yang akhirnya juga akan menguntungkan semua pihak.
3. Tujuan nyata (dalam hal ini efisiensi dan produktivitas kerja diharapkan akan meningkat) harus bisa diformulasikan secara konkrit dan jelas.

Diagram Pareto dapat diaplikasikan untuk proses perbaikan dalam berbagai macam aspek permasalahan. Diagram Pareto ini seperti halnya diagram sebab-akibat tidak saja efektif digunakan untuk usaha pengendalian kualitas suatu produk, akan tetapi juga bisa diaplikasikan untuk (Wignjosoebroto, 2006):

1. Mengatasi masalah pencapaian efisiensi/produktivitas kerja yang lebih tinggi lagi.
2. Masalah keselamatan kerja (*safety*).
3. Penghematan/pengendalian bahan baku, dan energi.
4. Perbaikan sistem dan prosedur kerja.

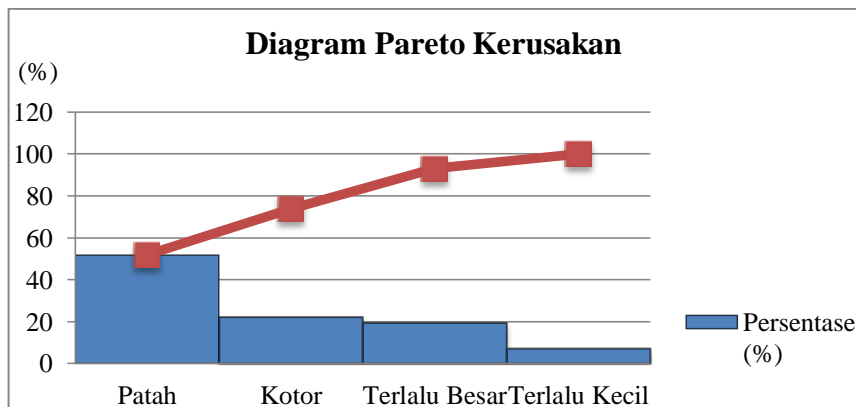
Kegunaan dari diagram Pareto adalah (Wignjosoebroto, 2006):

1. Menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi.
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan yang ada dan kumulatif secara keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan koreksi dilakukan pada daerah yang terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan.

Langkah-langkah dalam pembuatan diagram pareto menurut Besterfield (2009), yaitu:

1. Menentukan metode atau arti dalam pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab, dan jenis ketidaksesuaian.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik-karakteristik tersebut, misalnya rupiah, frekuensi, dan unit.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan.
4. Merangkum data dan membuat rangking kategori data tersebut dari yang terbesar sampai yang terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau persentase kumulatif yang digunakan.
6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah.
7. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapat perhatian.

Contoh penggambaran diagram pareto yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Pareto Kerusakan
(Sumber : Besterfield, 2009)

2.7.2 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat yang terkenal dengan istilah lain adalah diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) yang diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kouru Ishikawa (*Tokyo University*) pada tahun 1943. Terkadang diagram ini disebut pula dengan *diagram Ishikawa* untuk menghormati nama dari penemunya. Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Selain itu digunakan juga untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam hal ini metode sumbang saran (*brainstorming method*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail.

Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 (lima) faktor penyebab utama signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu (Wignjosoebroto, 2006):

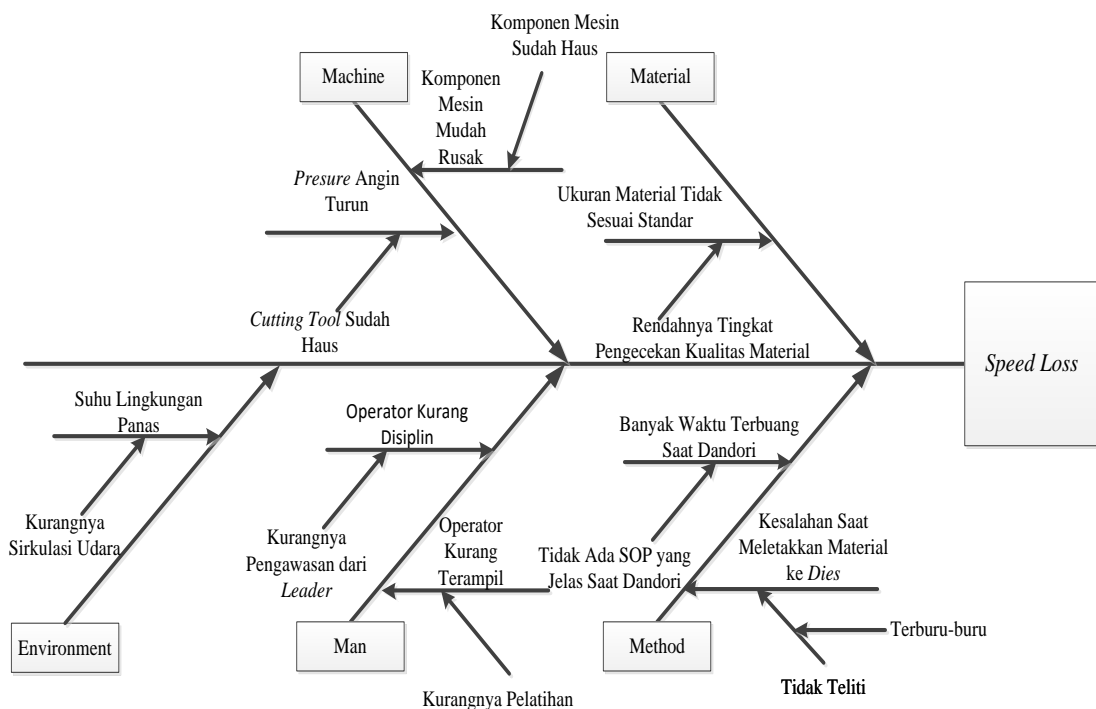
1. Manusia (*man*)
2. Metode kerja (*work method*)
3. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*machine* atau *equipment*)
4. Bahan-bahan baku (*raw materials*)
5. Lingkungan kerja (*work environment*)

Langkah-langkah dalam pembuatan diagram sebab-akibat dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Mulai dengan pernyataan masalah-masalah utama yang penting dan mendesak untuk diselesaikan.
2. Tuliskan pernyataan masalah itu pada kepala ikan, yang merupakan akibat (*effect*). Tuliskan pada sisi sebelah kanan dari kertas (kepala ikan), kemudian gambarkan tulang belakang dari kiri ke kanan dan tempatkan pernyataan masalah itu dalam kotak.
3. Tuliskan faktor-faktor penyebab utama (sebab-sebab) yang mempengaruhi masalah kualitas sebagai tulang besar, juga ditempatkan dalam kotak.

4. Tuliskan penyebab-penyebab sekunder yang mempengaruhi penyebab-penyebab utama (tulang-tulang besar), serta penyebab-penyebab sekunder itu dinyatakan sebagai tulang-tulang berukuran sedang.
5. Tentukan *item-item* yang penting dari setiap faktor dan tandailah faktor-faktor penting tertentu kelihatannya memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik kualitas.
6. Catatlah informasi yang perlu didalam diagram sebab-akibat ini.

Contoh penggambaran diagram sebab akibat yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram Sebab Akibat
(Sumber : Wignjosoebroto, 2006)

2.7.3 Analisis 5W+1H

Melalui diagram *Fishbone*, akan timbul akar permasalahan dari masing-masing 5W+1H (*man, machine, methods, material, dan environment*). Sehingga timbul ide penyelesaian masalah dengan analisis 5W+1H. Analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan yang dijelaskan dalam Tabel 2.2 (Wignjosoebroto, 2006).

Tabel 2. 2 Penggunaan Metode 5W+1H untuk Pengembangan Rencana Tindakan

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i> (apa)?	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan/peningkatan kualitas?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
Metode	<i>How</i> (bagaimana)?	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada.
		Apakah metode yang digunakan sekarang, merupakan metode terbaik?	
		Apakah ada cara lain yang lebih mudah?	
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (mengapa)?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
		Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan	
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)?	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama.
		Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?	
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (bilamana)?	Bila mana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan?	
		Apakah aktivitas itu dapat dikerjakan kemudian?	
Orang	<i>Who</i> (siapa)?	Siapa yang mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	
		Apakah ada orang lain yang dapat aktivitas rencana tindakan itu?	
		Mengapa orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	

(Sumber: Wignjosuebrotto, 2006)

2.8 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa referensi yang digunakan terkait dengan penelitian terdahulu. Dari hasil studi kepustakaan didapatkan beberapa hasil penelitian yang terkait dengan topik penelitian ini.

Adapun penelitian terdahulu yang menjadi referensi dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Menurut Khaifa, dan Purwanggono (2015), dalam jurnal Perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) Pada Mesin Komuri 2 Lithrone S40 dan Heidelberg 4WE Dalam Rangka Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) studi kasus PT. Solo Murni menjelaskan bahwa salah satu perusahaan percetakan terbesar di Indonesia yang memiliki pasar hampir diseluruh dunia. Terdapat permasalahan yang ada yaitu produktivitas mesin Komuri 2 Lithrone S40 dan Heidelberg 4WE dirasa sudah mulai menurun, sehingga sangat penting untuk menganalisis faktor apa yang paling dominan serta berkontribusi dalam rangka untuk memperbaiki dan sebagai input dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM).
2. Menurut Ika, dan Cynthia (2014), dalam jurnal Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec Studi Kasus PT Essentra Surabaya telah merapkan *Total productive Maintenance* guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan manufaktur secara menyeluruh. Namun pelaksanaannya masih belum optimal yang dilihat dari tidak tercapainya target produksi. Bertujuan untuk mengukur nilai efektivitas peralatan, mencari akar penyebab masalah dan memberikan usulan perbaikan. Menurut Pudji, dan Naufal (2017), dalam jurnal Pengaruh Efektivitas Mesin Planer untuk Meningkatkan Produktivitas Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Studi Kasus PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan kayu. Terdapat permasalahan yang dihadapi yaitu sering terhambatnya pada proses perakitan, dikarenakan pada mesin *planer* ditemukan adanya indikasi *downtime losses* sehingga berpengaruh pada produktivitas. bertujuan untuk menentukan nilai efektivitas mesin dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (*availability, performance efficiency, dan rate of quality*), dan mengetahui faktor dominan yang berpengaruh pada penurunan efektivitas mesin dalam *six big losses*.

3. Menurut Hasriyono (2009), dalam Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Studi Kasus PT Hadi Baru menjelaskan bahwa perusahaan yang memproduksi *crumb rubber* juga tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin/peralatan yang diakibatkan oleh *six big losses*. Dapat terlihat dengan frekuensi kerusakan yang terjadi pada mesin/peralatan karena kerusakan tersebut sehingga target produksi tidak tercapai, dan kualitas produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kualitas akan diolah kembali. Diperlukan langkah-langkah yang efektif dan efisien dalam perawatan mesin/peralatan untuk dapat menanggulangi dan mencegah masalah tersebut.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berperan penting untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan memberikan solusi yang teratur. Untuk memudahkan penelitian, maka disusun sebuah metode penelitian yang berisi tiga sub bab mulai dari jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, dan teknik analisis.

3.1 Jenis Data dan Sumber Data

Salah satu langkah awal yang dilakukan dalam menyusun Tugas Akhir adalah mengumpulkan data dari perusahaan yang akan diteliti. Data merupakan salah satu unsur penting sebagai masukan dalam melakukan pengolahan data untuk dibahas dalam bab berikutnya.

3.1.1 Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan akan digunakan sebagai dasar informasi dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan. Jenis-jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer digunakan untuk mengolah data, sedangkan data sekunder digunakan sebagai pendukung data primer.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari sumber utamanya. Sumber utama disini diartikan data yang bersumber dari pengamatan secara langsung di perusahaan. Data yang diukur langsung dari lapangan, yaitu waktu siklus tiap mesin.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objeknya tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulisan. Data yang dimaksud adalah data umum perusahaan yang meliputi:

- a. Profil perusahaan
- b. Sejarah perusahaan
- c. Visi dan misi perusahaan

- d. Lokasi perusahaan
- e. Struktur organisasi

3.1.2 Sumber Data

Data yang diperoleh dalam melakukan penelitian berasal dari:

1. Data primer didapat dari pengamatan langsung di lapangan yaitu di PT Sugity Creatives, bagian resin injeksi.
2. Data sekunder didapat dari bagian resin injeksi yang mencakup data umum perusahaan PT Sugity Creatives.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung penyelesaian permasalahan yang dihadapi perusahaan. Dalam melakukan proses pengumpulan data, terdapat beberapa metode yang digunakan yaitu:

1. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Suatu bentuk metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari bahan rujukan sebagai bahan perbandingan yang dapat dipakai sebagai landasan teori yang berkaitan dengan pokok suatu permasalahan. Pengamatan

2. Penelitian Lapangan

Pengumpulan data dengan cara langsung, yang dilakukan dengan cara penelitian langsung terhadap objek yang diteliti melalui cara atau teknik sebagai berikut:

a. Secara Langsung (Observasi)

Suatu bentuk metode penelitian yang menggunakan proses pengamatan objek penelitian secara langsung di lapangan pada saat melakukan penelitian untuk memperoleh data dari perusahaan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan para karyawan dan operator yang terlibat langsung pada proses pengerjaan. Caranya adalah dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti kepada kepala bagian produksi dan staf bagian resin injeksi.

3.3 Teknik Analisis

Langkah-langkah dalam metodologi penelitian ini dapat dijelaskan melalui kerangka pemecahan masalah sebagai berikut: (Gambar 3.1)

3.3.1 Studi Lapangan

Studi lapangan dilaksanakan untuk memperoleh informasi mengenai masalah yang terjadi pada objek penelitian. Studi lapangan diawali dengan melakukan pengamatan langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi perusahaan dan disertai dengan wawancara langsung dengan pihak perusahaan (kepala kelompok dan operator) agar permasalahan yang ada pada perusahaan dapat diketahui dengan jelas.

3.3.2 Studi Pustaka

Setelah melakukan studi lapangan tahap selanjutnya adalah studi pustaka. Studi pustaka digunakan sebagai landasan teori dari penelitian. Landasan teori yang digunakan harus dapat membantu penelitian dan permasalahan yang sedang dihadapi. Studi kepustakaan dalam tugas akhir ini berkaitan dengan kondisi *maintenance* (perawatan) pada perusahaan PT Sugity Creatives, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan alat ukur untuk mengetahui efektivitas mesin produksi. Sedangkan *Six Big Losses* dapat digunakan untuk menemukan faktor dominan yang menyebabkan tidak optimalnya proses produksi.

3.3.3 Perumusan Masalah

Setelah melakukan studi lapangan dan studi pustaka, maka tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi dan merumuskan masalah. Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui apa permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan. Untuk tahap ini, telah dijelaskan pada Bab I.

3.3.4 Tujuan Penelitian

Setelah melakukan identifikasi rumusan masalah, maka langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan dari penelitian ini. Tujuan penelitian ditetapkan agar penelitian yang dilakukan dapat menjawab dan menyelesaikan rumusan masalah yang dihadapi. Untuk tahap ini telah dijelaskan pada Bab I.

3.3.5 Pembatasan Masalah

Dalam membuat penelitian ini diperlukan batasan masalah agar pembahasan lebih fokus terhadap permasalahan yang ada. Untuk tahap ini, telah dijelaskan pada Bab I.

3.3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh data-data yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Data tersebut dibagi menjadi dua yaitu, data primer dan data sekunder yang telah dijelaskan pada sumber data. Pengumpulan data akan menjadi dasar dalam pengolahan data serta berguna untuk melakukan analisis dan pemecahan masalah.

3.3.7 Pengolahan Data

Pada tahap ini dijelaskan tahap-tahap dalam mengolah data terhadap data yang telah diambil dari tahap pengumpulan data, dengan metode-metode yang dipilih guna memecahkan masalah secara baik dan terencana. Langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

1. *Availability*

Availability (ketersediaan mesin) digunakan untuk pengukuran waktu keseluruhan sewaktu mesin tidak beroperasi yang disebabkan kerusakan alat/mesin, persiapan produksi dan penyetelan.

2. *Performance Efficiency*

Performance efficiency (efisiensi kinerja) berfungsi untuk mengetahui seberapa baik performansi mesin ketika bekerja.

3. *Rate of Quality*

Rate of quality (tingkat kualitas produk) adalah rasio yang baik (*good roducts*) yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses.

4. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Setelah mendapatkan nilai *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality* pada mesin injeksi #08–2500T diperoleh maka dilakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk mengetahui besarnya efektivitas penggunaan mesin.

5. *Six Big Losses*

Proses produksi tentunya mempunyai *losses* (kerusakan) yang mempengaruhi keberhasilannya, *six big losses* tersebut oleh Nakajima di kelompokkan dalam tiga kategori besar yaitu:

a. *Downtime Losses*

1) *Equipment Failure/Breakdowns*

Kegagalan mesin melakukan proses (*equipment failure*) atau kerusakan (*breakdown*) yang tiba-tiba dan tidak diharapkan terjadi adalah penyebab kerugian yang terlihat jelas, karena kerusakan tersebut akan mengakibatkan mesin tidak menghasilkan *output*.

2) *Setup dan Adjustment*

Kerusakan pada mesin maupun perawatan mesin secara keseluruhan akan mengakibatkan mesin tersebut harus dihentikan terlebih dahulu. Sebelum mesin difungsikan kembali akan dilakukan penyesuaian terhadap fungsi mesin tersebut yang dinamakan dengan waktu *setup* dan *adjustment* mesin.

b. *Speed Losses*

Speed loss terjadi pada saat mesin tidak beroperasi sesuai dengan kecepatan produksi maksimum yang sesuai dengan kecepatan mesin yang dirancang.

1) *Idling and Minor Stoppages*

Idling and minor stoppages terjadi jika mesin berhenti secara berulang-ulang atau mesin beroperasi tanpa menghasilkan produk. Jika *idling and minor stoppages* sering terjadi maka dapat mengurangi efektivitas mesin.

2) *Reduced Speed*

Reduced speed adalah selisih antara waktu kecepatan produksi aktual dengan kecepatan produksi mesin yang ideal.

c. *Defect Losses*

Defect loss artinya mesin tidak menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi dan standar kualitas produk yang telah ditentukan dan *scrap* sisa hasil proses selama produksi berjalan.

1) *Rework Loss*

Rework loss adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang telah ditentukan walaupun masih dapat diperbaiki ataupun dikerjakan ulang.

2) *Yield/Scrap Losses*

Yield/scrap losses adalah kerugian yang timbul selama proses produksi belum mencapai keadaan produksi yang stabil pada saat proses produksi mulai dilakukan sampai tercapainya keadaan proses yang stabil, sehingga produk yang dihasilkan pada awal proses sampai keadaan proses stabil dicapai tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang diharapkan.

3.3.8 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data. Analisis yang dilakukan meliputi:

1. Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan mesin di mesin injeksi #08–2500T selama periode Januari – Maret 2018.

2. Analisis Perhitungan *Six Big Losses*

Analisa *six big losses* bertujuan agar perusahaan mengetahui faktor apa dari keenam faktor *six big losses* yang memberikan kontribusi terbesar yang mengakibatkan rendahnya efektivitas penggunaan mesin injeksi #08–2500T yang menjadi prioritas utama untuk diperbaiki.

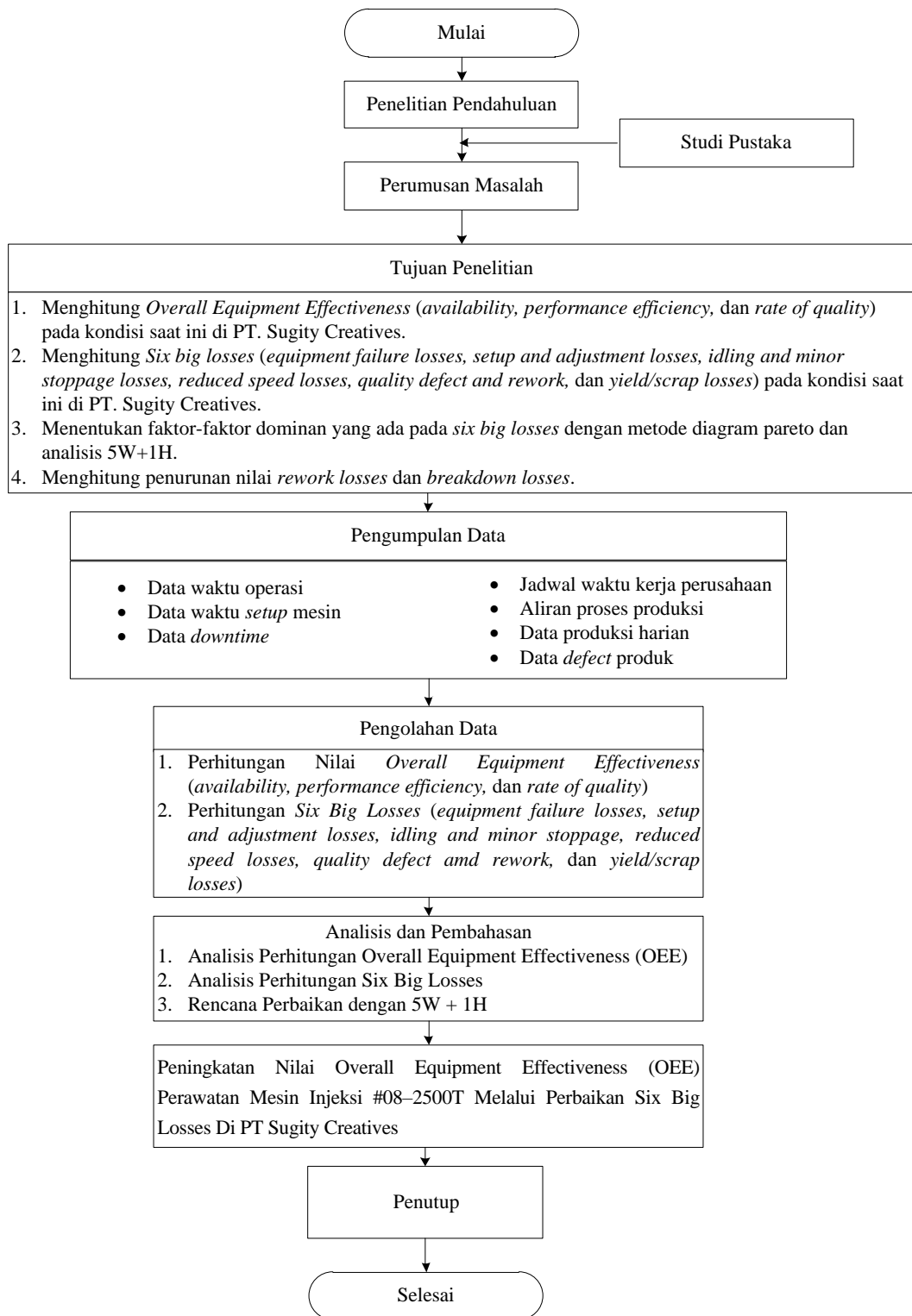
3. Rencana Perbaikan Dengan 5W + 1H

Agar perbaikan dapat segera dilakukan, maka analisa terhadap penyebab faktor-faktor *six big losses* yang mengakibatkan rendahnya

efektivitas mesin dalam perhitungan OEE dilakukan dengan menggunakan metode 5W+1H.

3.3.9 Penutup

Langkah terakhir dari penulisan Tugas Akhir ini adalah memberikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan data dan analisis masalah untuk menjawab tujuan penelitian. Selain itu memberikan saran-saran yang membangun sebagai pertimbangan perbaikan bagi perusahaan di masa yang akan datang.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pemecahan Masalah
(Sumber : Pengolahan Data)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di PT Sugity Creatives pada departemen Resin Injeksi. Pengumpulan data dilakukan untuk membantu dan mempermudah proses pengolahan data. Pengumpulan data menjabarkan hal-hal yang berhubungan dengan perusahaan dan data-data yang dibutuhkan pada penelitian, seperti gambaran umum PT Sugity Creatives yang mencakup diantaranya profil perusahaan, sejarah perusahaan.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT Sugity Creatives adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang Manufaktur. PT Sugity Creatives berlokasi di dua tempat yaitu Cikarang Barat dan Karawang. Untuk penelitian ini dilaksanakan di PT Sugity Creatives yang berlokasi di Cikarang Barat. Profil perusahaan di PT Sugity Creatives sebagai berikut:

- a. Nama Perusahaan : PT Sugity Creatives
- b. Tahun Berdiri : 1995
- c. Alamat : Kawasan Industri MM 2100 Blok J No. 17 – 20
Cikarang Barat – Bekasi 17520
- d. Direktur Utama : Katsuhiko Matsuo
- e. Telp/Fax : (021) 8980307 / (021) 8980970

Lokasi dari PT Sugity Creatives Plant I Cikarang Barat yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 PT Sugity Creatives Plant I
(Sumber : PT Sugity Creatives)

4.1.2 Sejarah Perusahaan

PT Sugity Creatives adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang Manufaktur. Perusahaan ini berdiri pada tanggal 21 April tahun 1995 di kawasan MM 2100 Blok J 17-20 Cikarang Barat Bekasi 17520.

Keberadaan PT Sugity Creatives berkiblat pada perusahaan Jepang yaitu Toyota selaku induk perusahaan. PT Sugity Creatives menjalankan proses industrinya berdasarkan standar operasional Toyota Motor Corporation Jepang yang tenaga ahli otomotif berasal dari putra bangsa Indonesia itu sendiri.

Produk-produk yang dihasilkan dari PT Sugity Creatives yaitu *Molding Hood, Grille Radiator, Bumper All, Door Trim, Sub Assy Instrument*, dan masih banyak yang lainnya berupa interior dan eksterior (part yang terletak di bagian dalam dan luar pada mobil).

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan misi PT Sugity Creatives:

a. Visi PT Sugity Creatives

Visi merupakan suatu gambaran tentang keadaan masa depan yang diinginkan oleh organisasi perusahaan. PT Sugity Creatives mempunyai visi sebagai berikut:

- 1) PT Sugity Creatives mempunyai visi menjadi perusahaan manufaktur kelas dunia dalam persaingan global.
 - 2) Menjadi perusahaan injeksi plastik terbesar dan bermutu bagi *Customer* produsen mobil.
- b. Misi PT Sugity Creatives
- Misi merupakan metode untuk mencapai tujuan visi dan tujuan yang ingin dicapai. Untuk mewujudkan tujuan organisasi yang ingin dicapai PT Sugity Creatives mempunyai misi sebagai berikut:
- 1) Memberikan produk, layanan, dan solusi rekayasa pengetahuan yang bernilai tinggi dan terdepan di industri ini.
 - 2) Menciptakan lingkungan kerja yang memuaskan, dimana setiap usaha dihargai, ide dinilai, dan hak pribadi dihormati.

4.1.4 Struktur Organisasi, Tugas dan Wewenang

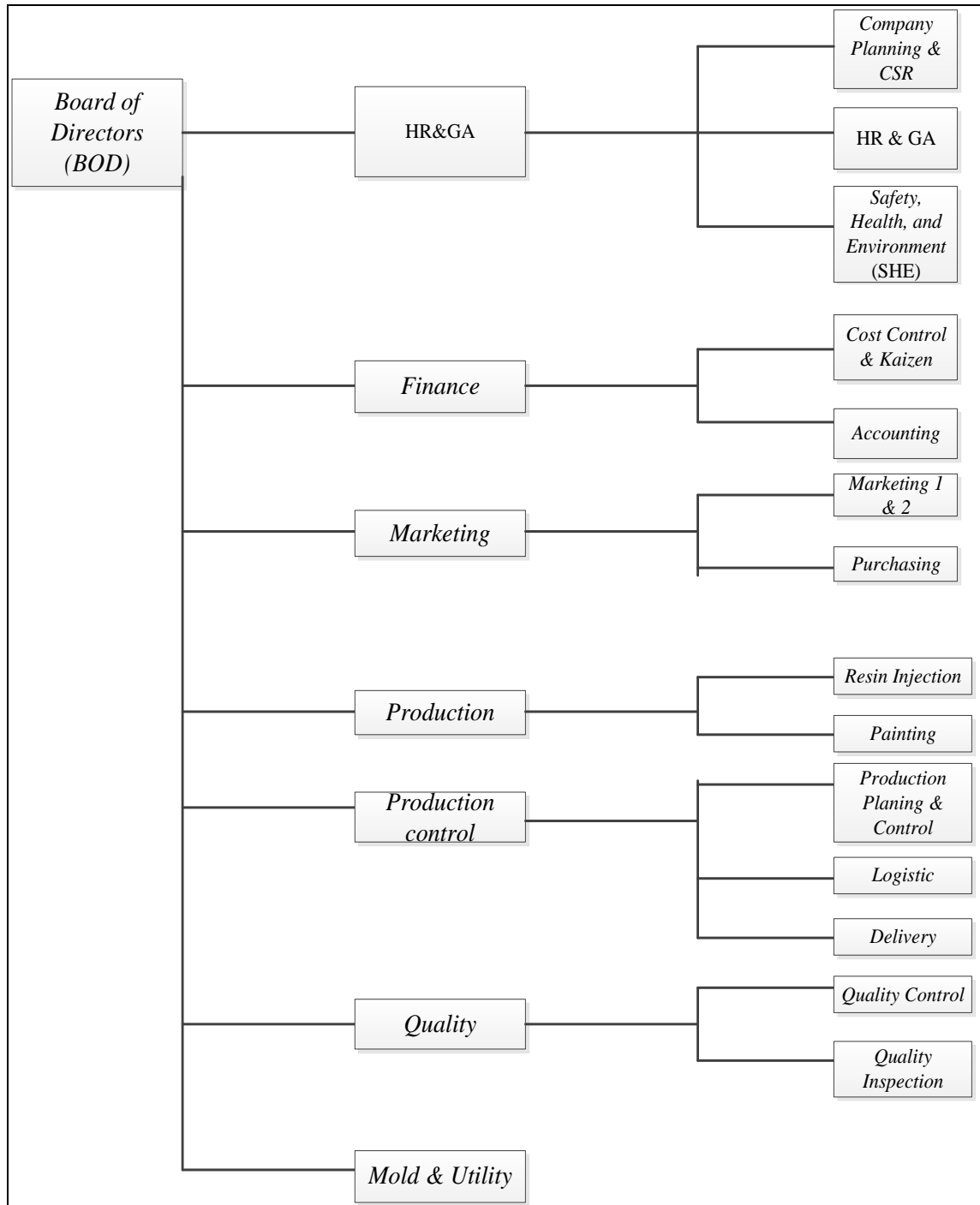
Struktur organisasi, tugas dan wewenang dari PT Sugity Creatives sebagai berikut.

1. Struktur Organisasi

Suatu perusahaan tidak terlepas dari aspek sumber daya manusia. Aspek ini akan ditempatkan pada departemen atau divisi-divisi kerja yang tersusun secara hierarkis dan juga secara sistematis dalam suatu struktur organisasi. Struktur organisasi tersebut di dalamnya memuat secara lengkap kelompok jabatan mulai dari presiden direktur hingga operator produksi.

Melihat dari penjelasan jenis-jenis struktur organisasi yang mungkin diterapkan oleh suatu perusahaan, maka dalam hal ini PT Sugity Creatives memiliki struktur organisasi yang penyusunannya berdasarkan struktur organisasi fungsional. Struktur organisasi disusun menurut fungsi. Fungsinya adalah menyatukan semua orang yang terlibat dalam satu aktivitas atau beberapa aktivitas fungsional berkaitan kedalam satu kelompok (pemasaran, produksi, dan *quality*). Bentuk struktur organisasi ini cocok bagi kegiatan usaha yang memiliki jenis produk dan lingkup pemasaran terbatas (secara geografis).

Struktur organisasi dari PT Sugity Creatives yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

2. Tugas dan Wewenang

Berdasarkan Gambar 4.2 uraian tugas dari masing-masing jabatan pada struktur organisasi PT Sugity Creatives sebagai berikut:

a. *Board of Director* (BOD):

- 1) Menetapkan arah, sasaran dan tujuan jangka panjang perusahaan.
- 2) Menentukan dan menetapkan strategi serta kebijaksanaan dan pengembangan usaha.
- 3) Mengawasi kegiatan perusahaan secara keseluruhan.
- 4) Mengatur organisasi dengan menetapkan kebijakan dan tujuan yang luas.
- 5) Pemilihan, pengangkatan, mendukung dan meninjau kinerja kepala eksekutif.
- 6) Menjamin ketersediaan sumber daya keuangan yang memadai.
- 7) Menyetujui anggaran tahunan.
- 8) Akuntansi kepada para pemangku kepentingan untuk kinerja organisasi.

b. *Human Resources* dan *Generall Affairs*:

- 1) Mengembangkan program sumber daya manusia seperti *recruitment*, *training* dan pendidikan.
- 2) Merencanakan dan mengawasi sumber daya manusia untuk jangka pendek maupun jangka panjang.
- 3) Mengelola sumber daya manusia sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan.
- 4) Bertanggung jawab terhadap fasilitas – fasilitas karyawan.

c. *Safety, Health*, dan *Environment*:

- 1) Memastikan keselamatan kerja memenuhi persyaratan SHE hukum.
- 2) Menerapkan dan mempromosikan program SHE.
- 3) Melakukan inspeksi situs keamanan rutin dan tindak lanjut.
- 4) Membantu penyelidikan insiden.
- 5) Melakukan dan menyajikan temuan keselamatan bulanan.
- 6) Melakukan Diklat keamanan rutin, briefing.

- 7) Melaksanakan penilaian risiko dan kontrol pada kegiatan situs.
- d. *Finance*:
- 1) Melakukan pengaturan keuangan perusahaan.
 - 2) Melakukan penginputan semua transaksi keuangan ke dalam program.
 - 3) Melakukan transaksi keuangan perusahaan.
 - 4) Melakukan pembayaran kepada *supplier*.
 - 5) Berhubungan dengan pihak internal maupun eksternal terkait dengan aktivitas keuangan perusahaan.
 - 6) Melakukan penagihan kepada *customer*.
 - 7) Mengontrol aktivitas keuangan / transaksi keuangan perusahaan.
 - 8) Membuat laporan mengenai aktivitas keuangan perusahaan.
 - 9) Menerima dokumen dari *vendor* internal maupun eksternal.
 - 10) Melakukan verifikasi terhadap keabsahan dokumen.
 - 11) *Entry* SAP.
 - 12) Melakukan Evaluasi *budget*.
 - 13) Membuat laporan manajemen kepada induk perusahaan.
 - 14) Melakukan *accrue* pendapatan dan beban pada akun-akun tertentu.
 - 15) Menyiapkan dokumen penagihan *invoice*/kwitansi tagihan beserta kelengkapannya.
 - 16) Melakukan rekonsiliasi dengan unit lain.
- e. *Marketing* dan *Purchasing*:
- Marketing*:
- 1) Mengkoordinasi dan meningkatkan penjualan melalui *channel online* atau *offline*.
 - 2) Mengkoordinasikan semua media, organizer acara dan rekan bisnis untuk keperluan promosi dan meningkatkan penjualan.
 - 3) Menjaga efektifitas dari *inventory level* dengan penjualan.
 - 4) Mengevaluasi pencapaian target *sales*.
 - 5) Melakukan strategi pemasaran yang efektif serta berorientasi pada pencapaian dan peningkatan target *sales*.

- 6) Memberikan pengarahan serta *problem solving* terhadap masalah yang berkaitan dengan pencapaian *sales*.
- 7) Membangun serta menjaga hubungan dengan mitra bisnis, klien dan *vendor*.
- 8) Melakukan pembinaan dan penilaian terhadap perilaku dan prestasi bawahan.
- 9) Mengembangkan produk atau jasa dari perusahaan.

Purchasing:

- 1) Bertanggung jawab terhadap pengadaan barang sesuai dengan permintaan pelanggan.
- 2) Bertanggung jawab dalam hal pembelian barang yang dibutuhkan untuk proses produksi.

f. *Produksi:*

- 1) Mengawasi pelaksanaan proses produksi, mulai dari bahan baku awal sampai menjadi barang jadi.
- 2) Mengawasi pemakaian bahan baku, pemakaian packing material dan bahan pembantu lainnya dengan meminimalkan pemborosan dan kegagalan proses.
- 3) Menjaga dan mengawasi agar mutu bahan baku dalam proses dan mutu barang jadi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
- 4) Menjaga dan mengawasi kalancaran dan keseimbangan proses.

g. *Quality:*

Terdiri dari:

1) *Quality Assurance:*

- a) Memiliki tugas pokok dalam perencanaan prosedur jaminan kualitas suatu produk atau jasa.
- b) Menafsirkan dan menerapkan standar jaminan kualitas.
- c) Mengevaluasi kecukupan standar jaminan kualitas.
- d) Merancang sampel prosedur dan petunjuk untuk mencatat dan melaporkan data berkualitas.

- e) Meninjau pelaksanaan dan efisiensi kualitas dan inspeksi sistem agar berjalan sesuai rencana, melaksanakan dan memantau pengujian dan inspeksi bahan dan produk untuk memastikan kualitas produk jadi.
 - f) Mendokumentasikan audit internal dan kegiatan jaminan kualitas lainnya.
 - g) Menyelidiki keluhan pelanggan dan masalah ketidaksesuaian.
 - h) Mengumpulkan dan menyusun data kualitas statistik.
 - i) Menganalisis data untuk mengidentifikasi area untuk perbaikan dalam sistem mutu.
 - j) Mengembangkan, merekomendasikan dan memantau tindakan perbaikan dan pencegahan.
 - k) Menyiapkan laporan untuk berkomunikasi hasil dari kegiatan kualitas.
 - l) Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan mengatur intervensi pelatihan untuk memenuhi standar kualitas.
 - m) Mengkoordinasikan dan dukungan di tempat audit yang dilakukan oleh penyedia eksternal.
 - n) Mengevaluasi temuan audit dan menerapkan tindakan koreksi yang tepat.
 - o) Mengelola dan memeriksa kegiatan manajemen risiko.
 - p) Bertanggung jawab untuk sistem manajemen dokumen.
 - q) Memastikan kepatuhan berkelanjutan dengan persyaratan peraturan kualitas dan industri yang ditetapkan perusahaan.
- 2) *Quality Inspection:*
- a) Melihat dan menginspeksi proses produksi yang berlangsung.
 - b) Mengecek kualitas bahan produksi.
 - c) Mengecek kualitas dan kuantitas hasil produksi.
 - d) Melaporkan hasil produk.
 - e) Menerapkan standart perusahaan ke dalam produksi.
 - f) Membuat perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan.

g) Mengontrol kualitas material dan ketersediaan peralatan kerja.

h. *General Engineering*

- 1) Pemeliharaan dan perbaikan seluruh instalasi, alat mesin, bangunan dan fasilitas lainnya.
- 2) Penghematan energi dalam menggunakan segala keperluan.
- 3) menangani alat, mesin dan instalasi lainnya yang menggunakan listrik, gas dan air.
- 4) mencegah instalasi, mesin, alat dan bangunan terhadap bahaya kebakaran dan segala situasi yang membahayakan.
- 5) menyiapkan keperluan air, gas dan listrik secara teratur dan melaporkannya.
- 6) menangani pekerjaan yang sifatnya umum seperti, mengecat, dsb.

i. *Mold dan Utility*

Bertanggung jawab terhadap menjaga, merawat, dan memperbaiki peralatan – peralatan yang ada di pabrik.

4.1.5 Ketentuan Waktu Kerja Perusahaan

Karyawan/Tenaga kerja menjadi salah satu faktor dalam menunjang keberhasilan rencana perusahaan. Demi menunjang hal tersebut, maka perlu dibuat sebuah aturan kerja yang mampu mengendalikan tenaga kerja yang jumlahnya sangat banyak dan variatif tersebut agar apa yang sudah direncanakan dapat benar-benar terwujud.

Adapun sistem dan waktu kerja yang berlaku di PT Sugity Creatives dapat dibedakan menjadi tenaga kerja *regular (non shift)* dan *shift*.

1. Jam Kerja *Regular*

Hari kerja kantor atau *regular* terdiri dari 5 (lima) hari kerja dalam setiap minggu, yaitu hari Senin sampai dengan hari Jum'at, dengan pengaturan jam kerja dan jam istirahat sebagai berikut:

Hari Senin – Kamis	: 07.15 – 16.05 WIB
Istirahat	: 11.55 – 12.45 WIB
Hari Jum'at	: 07.15 – 16.25 WIB
Istirahat	: 11.55 – 13.00 WIB

2. Jam Kerja Shift

PT Sugity Creatives terdapat *shift* pagi dan *shift* malam. Pergantian *shift* yang ada di PT Sugity Creatives setiap 1 (satu) minggu sekali. Apabila tenaga kerja mendapat *shift* pagi, untuk 1 (satu) minggu ke depan maka tenaga kerja yang lain akan mendapat *shift* malam, begitupun seterusnya. Untuk karyawan yang mendapat waktu kerja bergilir biasanya adalah pengawas dan operator yang bertugas untk mengoperasikan mesin-mesin.

Hari kerja tenaga kerja *shift* terdiri dari 5 hari kerja yaitu hari Senin sampai dengan hari Jum'at, dengan pengaturan jam kerja *shift* sebagai berikut:

Tabel 4.1 Pembagian Waktu Kerja Hari Senin – Kamis

<i>Shift</i> Kerja	Waktu Kerja (WIB)	Waktu Istirahat (WIB)
I	07:15 – 16:05	11:55 - 12:45
II	21:00 – 04:40	23:55 – 00:45

Sumber: PT. Sugity Creatives

Tabel 4.2 Pembagian Waktu Kerja Hari Jum'at

<i>Shift</i> Kerja	Waktu Kerja (WIB)	Waktu Istirahat (WIB)
I	07:15 – 16:05	11:55 - 13:00
II	21:00 – 04:40	23:55 – 01:00

Sumber: PT. Sugity Creatives

4.1.6 Produk PT Sugity Creatives

Produk unggulan PT Sugity Creatives adalah *all bumper*, *door trim*, *instrument panel*, dan produk unggulan lainnya. Untuk pemeliharaan kualitas produk, PT Sugity Creatives di dukung secara teknis oleh pelanggan utama. Produk di PT Sugity Creatives memiliki produk eksterior dan interior. Berikut adalah gambar 4.4 – 4.8 produk unggulan dari PT Sugity Creatives.

4.1.6.1 Produk Eksterior di PT Sugity Creatives

Eksterior yaitu part yang terletak diluar bagian mobil. Eksterior yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. *Front Bumper*

Front bumper yaitu *bumper* yang terletak ada dibagian depan mobil yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Front Bumper*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

2. *Rear Bumper* dan *Rear Spoiler Lower*

Rear bumper yaitu *bumper* yang terletak ada dibagian belakang mobil. *Rear spoiler* yaitu *part* yang terletak dibelakang mobil dan letak posisinya ada diatas *rear bumper* yang dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Rear Bumper* dan *Rear Spoiler Lower*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4.1.6.2 Produk Interior di PT Sugity Creatives

Interior yaitu part yang terletak didalam bagian mobil. Interior yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. *Door Trim D17D*

Door trim yaitu part yang terletak didalam mobil, dan untuk menutup pintu mobil yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Door Trim D17D*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

2. *Instrument Panel*

Instrument panel yaitu part yang terletak didalam mobil dibagian sebelah *air conditioner* (AC) yang dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Instrument Panel*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

3. *Door Handle* Mobil

Door handle mobil yaitu part untuk membukakan pintu mobil yang dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Door Handle* Mobil
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4.1.7 Jenis Cacat pada Part *Door Trim* D17D

Dalam proses produksi part *door trim* D17D, sering kali ditemukan cacat atau ketidaksesuaian antara hasil dengan rencana awal yang sudah ditentukan. Cacat tersebut terdiri dari berbagai jenis sebagai berikut:

1. *Short Shot*

Short-shot adalah problem dengan kondisi dimana bentuk part tidak sempurna atau tidak mencapai kondisi ideal yang dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Hal ini dikarenakan kurangnya volume *material* yang masuk kedalam *cavity*, selain itu penyebab lain karena suhu *material* yang kurang panas sehingga plastik yang diinjeksikan kedalam *cavity* mengeras terlebih dahulu sebelum memenuhi *cavity*.



Gambar 4.8 *Defect Short Shot*
(Sumber : PT Sugity Creatives)

2. *Scratch*

Scratch berupa goresan permukaan part, disebabkan karena pengamplasan yang tidak benar. Pemakaian amplas yang terlalu kasar yang dapat dilihat pada Gambar 4.9.

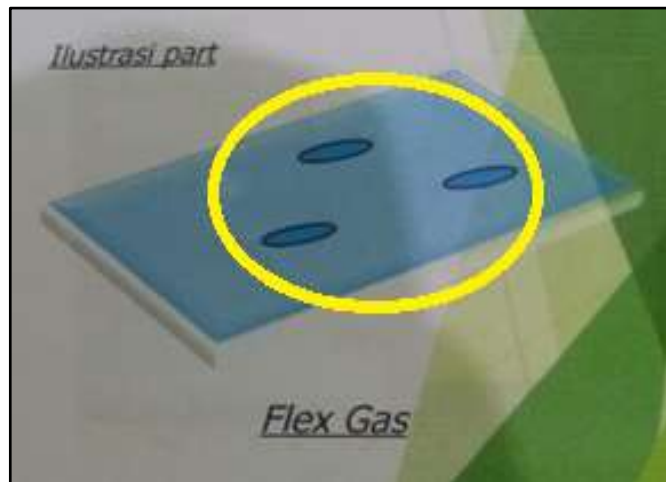


Gambar 4.9 *Defect Scratch* (Goresan)
(Sumber : PT Sugity Creatives)

3. Gas (Flek Gas)

Flek gas adalah problem dengan kondisi pada permukaan part terdapat gelembung udara yang terjebak didalamnya yang dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Penyebab masalahnya, karena kondisi *cavity* dan *core* yang vakum. Aliran udara yang terjebak membuat gas yang ada didalamnya tidak bisa keluar. Ada kemiripan dengan problem *silver*, namun perbedaannya jika problem Gas posisinya sama disuatu tempat, sedangkan *silver* posisinya selalu berubah-ubah.



Gambar 4.10 *Defect Gas (Flek Gas)*
(Sumber : PT Sugity Creatives)

4. *Silver*

Silver adalah problem dengan kondisi permukaan part terlihat bercak berwarna keputihan yang dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Penyebabnya, yaitu akibat suhu material tidak sesuai dengan suhu *melt* (bahan baku tercampur), bisa juga disebabkan oleh *gate* yang terlalu kecil yang mengakibatkan *flow material* yang masuk kedalam *mold* menjadi lambat. Pada dasarnya *silver* dibagi 2 yaitu:

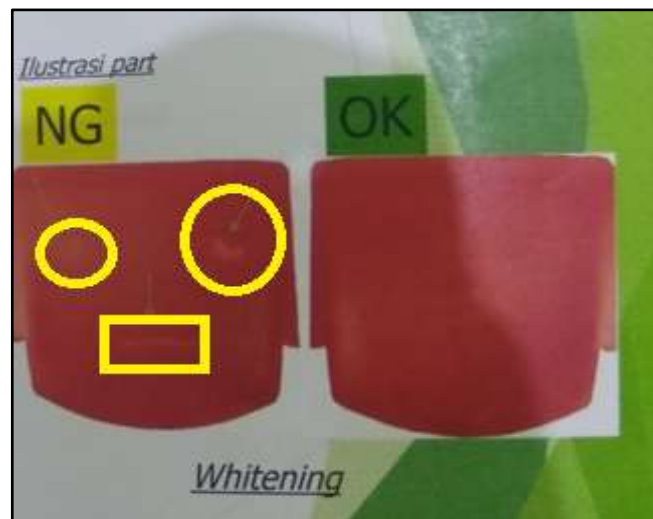
- a. Pemanasan bahan baku kurang
- b. Gas yang pecah



Gambar 4.11 *Defect Silver*
(Sumber : PT Sugity Creatives)

5. *Mottling* (Belang)

Jenis *defect* yang warnanya tidak merata atau ada yang gelap dan ada yang terang pada permukaan part setelah proses *painting* yang dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 *Defect Mottling* (Belang)
(Sumber : PT. Sugity Creatives)

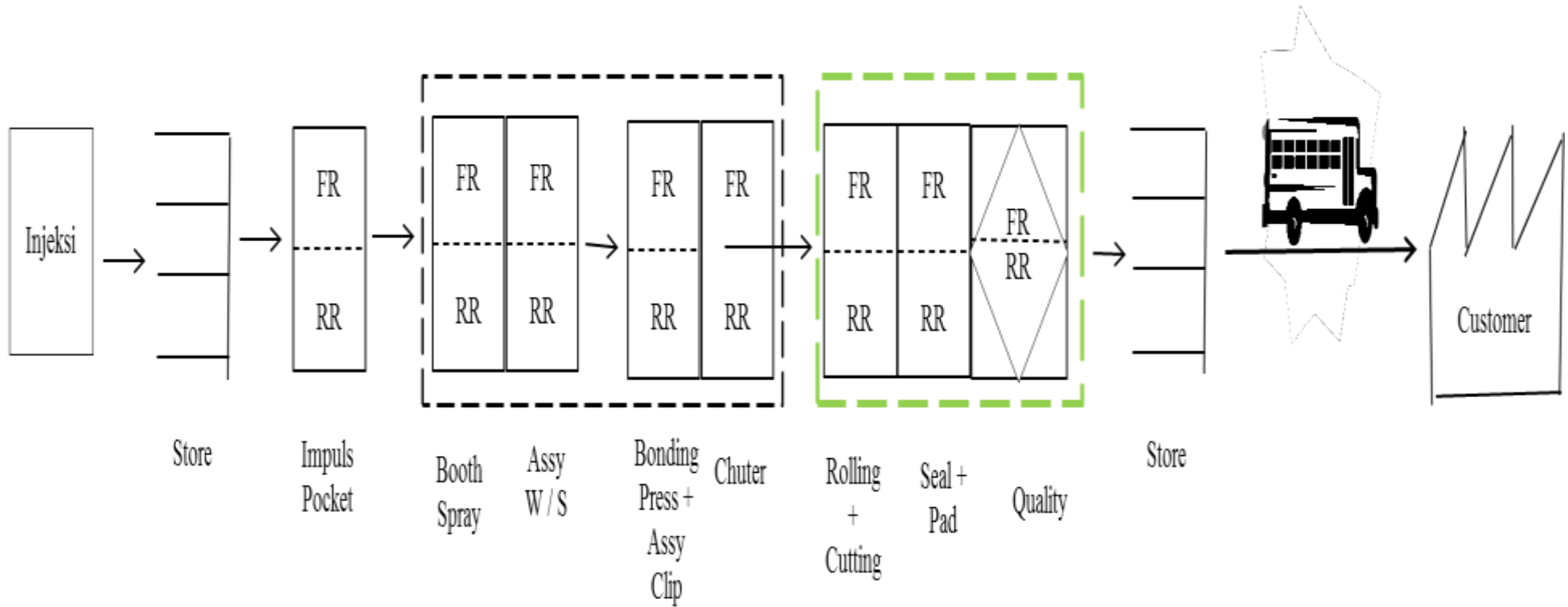
4.1.8 Diagram Proses (*Process Flow Chart*) *Door Trim D17D*

Diagram proses secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses. Proses pembuatan *door trim* D17D dimulai dari mesin injeksi langsung dibawa ke *store*, kemudian dilakukan proses *impuls*, proses lem *spray*, proses *bonding*, lalu dibawa ke *shutter* yaitu alat penyambung dari proses *bonding* ke meja kerja, Meja kerja terdiri dari, operator 1 yaitu melakukan ngeroll, proses tusuk, *cutting* dan operator 2 melakukan pemasangan seal dan pemasangan steroform putih. Setelah itu proses pengecekan (*Quality Control*), dan proses terakhir adalah pengiriman (*Delivery*). *Flow process door trim* D17D yang dapat dilihat pada Gambar 4.13.

Flow Process Door Trim D17D

FR (Front) & RR (Rear) Door Trim

50



Gambar 4.13 Flow Process Door Trim D17D
(Sumber : PT Sugity Creatives)

4.1.9 Data Produksi

Total produksi adalah banyaknya unit yang dihasilkan dalam satu bulan. Mesin injeksi #08–2500T digunakan untuk mencetak part *door trim* D17D. Jadi total produksi berdasarkan jumlah *door trim* D17D yang melakukan proses pencetakan part *door trim* D17D di mesin #08–2500T. Data ini merupakan rekapitulasi dari laporan produksi PT Sugity Creatives. Total produksi, *scrap*, dan jumlah produk cacat yang melewati mesin injeksi #08–2500T pada bulan Januari - Maret 2018 disajikan di Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Total Produksi, *Scrap*, dan Jumlah Produk Cacat Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	Total Produksi (Unit)	<i>Scrap</i> (unit)	Jumlah Produk Cacat (unit)
Januari	16.299	56	2.027
Februari	13.842	49	1.852
Maret	14.442	52	1.662
Total	44.583	157	5.541

Sumber : Pengumpulan Data

4.1.10 Data *Running Time*

Running time adalah waktu keseluruhan yang menunjukkan jumlah jam kerja yang digunakan dalam proses produksi. PT Sugity Creatives beroperasi selama 5 hari kerja saja dalam satu minggu. Setiap bulannya jumlah hari kerja tidak sama karena terdapat hari libur yang berbeda-beda setiap bulannya. Waktu kerja yang berlaku di PT Sugity Creatives adalah 480 menit (1 shift/8jam kerja). Aturan shift yang berlaku adalah 2 shift.

Contoh perhitungan *running time* pada Januari 2018.

Running Time

$$= \text{Hari Kerja} \times \text{Jam Kerja per Hari} = 25 \text{ hari} \times 480 \text{ menit} = 12.000 \text{ menit}$$

Rekapitulasi *running time* bulan Januari - Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. *Running Time* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	Hari kerja		Jam Kerja per Hari (menit)	<i>Running Time</i> (menit)
	Tidak Lembur	Ada Lembur		
Jan	21	4	480	12.000
Feb	19	3	480	10.560
Mar	21	3	480	11.520

Sumber : Pengumpulan Data

Maka *running time* bulan Januari 2018 yaitu 12.000 menit, pada bulan Februari 2018 yaitu 10.560 menit, dan pada bulan Maret 2018 yaitu 11.520 menit.

4.1.11 Data Delay

Dari hasil pengamatan pada mesin injeksi #08–2500T, faktor-faktor yang menyebabkan *delay* pada mesin injeksi #08–2500T adalah:

1. Pencucian mesin, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan *part* mesin yang kotor seperti kotoran yang mengendap ketika proses pembersihan.
2. Waktu pemanasan, yaitu waktu persiapan mesin sebelum dioperasikan.
3. Penyetelan onderdil (*sparepart*), merupakan pemeliharaan harian berupa penyetelan komponen dan perbaikan *part-part* mesin yang longgar.
4. *Schedule Shutdown*, yaitu lama waktu berhenti produksi yang ditetapkan oleh perusahaan meliputi pelumasan, penggantian komponen mesin dimana umur pakai komponen mesin telah ditetapkan oleh perusahaan.
5. *Planned downtime*, yaitu waktu *downtime* yang telah dijadwalkan dalam rencana produksi.
6. Kerusakan Mesin/Peralatan, yaitu kerusakan atau gangguan terhadap mesin/peralatan yang menyebabkan mesin berhenti beroperasi untuk sementara waktu.
7. Pemutusan hubungan listrik, yaitu operasi mesin diakibatkan oleh gangguan listrik.

Data *delay* mesin injeksi #08–2500T bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data *Delay*

Bulan	<i>Delay</i> Mesin Injeksi #08-2500T (menit)						
	<i>Schedule Shutdown</i>	Penyetelan Onderdil	<i>Planned Downtime</i>	Pencucian Mesin	Waktu Pemanasan	Kerusakan Mesin/Peralatan	Pemutusan Hubungan Listrik
Jan	90	192	540	750	75	798	65,4
Feb	78	60	460	888	78	750	117
Maret	54	210	360	654	66	870	67,2

Sumber : Pengumpulan Data

4.1.12 Menentukan Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu unit produk mulai dari awal proses sampai proses yang paling akhir. Satu *door trim* D17D dalam pengerjaan tiap pos nya selama 35 detik/unit atau 0,58 menit/unit pada bulan Januari – Maret 2018 (menurut *Standard Operation Procedure* (SOP) PT Sugity Creatives).

4.2 Pengolahan Data

Setelah semua data dikumpulkan maka dilakukan pengolahan data berdasarkan data yang bersumber dari laporan produksi dan hasil pengamatan secara langsung di lapangan.

4.2.1 Perhitungan Delay

Pada Tabel 4.5 diketahui data *delay* mesin injeksi #08–2500T, maka contoh perhitungan *delay* mesin injeksi #08–2500T pada Januari 2018 sebagai berikut:

Delay Mesin Injeksi #08–2500T

$$\begin{aligned} &= \text{Schedule Shutdown} + \text{Penyetelan Onderdil} + \text{Planned Downtime} + \text{Pencucian} \\ &\quad \text{Mesin} + \text{Waktu Pemanasan} + \text{Mesin Rusak} + \text{Pemutusan Hubungan Listrik} \\ &= (90 + 192 + 540 + 750 + 75 + 798 + 65.4) \text{ menit} = 2.510,4 \text{ menit} \end{aligned}$$

Adapun data-data yang diperlukan dalam pengukuran ini adalah pengukuran nilai OEE. Data pengolahan diperoleh dari pengamatan langsung dan laporan perusahaan PT Sugity Creatives pada bulan Januari – Maret 2018. Data tersebut diperoleh dari departemen produksi pada mesin injeksi #08–2500 T, yaitu data yang berhubungan dengan penelitian mengenai OEE. Untuk mendapatkan nilai OEE tersebut maka perlu menghitung terlebih dahulu nilai *availability rate*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*. Berikut adalah hasil pengolahan data mengenai nilai OEE mesin injeksi #08–2500T di PT Sugity Creatives.

4.2.2 Perhitungan Availability

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya untuk mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin injeksi #08–2500T maka diperlukan hasil perhitungan dari *availability rate*. Untuk mendapatkan nilai *availability rate* maka

dibutuhkan hasil dari perhitungan waktu operasi (*operation time*) dan *loading time* adalah waktu yang tersedia perbulan dikurangi dengan waktu *downtime* yang telah ditetapkan oleh perusahaan (*planned downtime*).

$$\begin{aligned} \text{Availability Rate} &= \frac{\text{Operation time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Loading time} - \text{Downtime}}{\text{Loading time}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Total Downtime}$$

$$\text{Loading Time} = \text{Running Time} - \text{Planned Downtime}$$

Contoh perhitungan *loading time* pada bulan Januari 2018.

$$\text{Loading Time} = \text{Running Time} - \text{Planned Downtime}$$

$$= 12.000 \text{ menit} - 540 \text{ menit} = 11.460 \text{ menit}$$

Rekapitulasi *loading time* pada bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 *Loading Time* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Running Time</i> (menit)	<i>Planned downtime</i> (menit)	<i>Loading time</i> (menit)
Januari	12.000	540	11.460
Februari	10.560	460	10.100
Maret	11.520	360	11.160

Sumber : Pengolahan Data

Maka *loading time* pada bulan Januari 2018 yaitu 11.460 menit, bulan Februari 2018 yaitu 10.100 menit, dan bulan Maret 2018 yaitu 11.160 menit.

4.2.2.1 *Downtime*

Downtime mesin merupakan waktu dimana mesin tidak dapat melakukan operasi sebagaimana mestinya karena adanya gangguan terhadap mesin/peralatan. Pada mesin injeksi #08–2500T, faktor-faktor yang menyebabkan *downtime* adalah pencucian mesin, jadwal kerusakan, penyetulan onderdil, pemutusan hubungan listrik, dan mesin rusak.

Contoh perhitungan *downtime* pada Bulan Januari 2018.

$$\begin{aligned} \text{Downtime} &= \text{Schedule Shutdown} + \text{Pencucian Mesin} + \text{Kerusakan Mesin/Peralatan} \\ &\quad + \text{Pemutusan Hubungan Listrik} \\ &= (90 + 750 + 192 + 798 + 65,4) \text{ menit} \\ &= 1.895,4 \text{ menit} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *downtime* yang dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perhitungan *Downtime* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Schedule Shutdown</i> (menit)	Pencucian Mesin (menit)	Penyetelan Onderdil (menit)	Kerusakan Mesin/Peralatan (menit)	Pemutusan Hubungan Listrik (menit)	Total <i>Downtime</i> (menit)
Jan	90	750	192	798	65,4	1.895,4
Feb	78	888	60	750	117	1.893
Maret	54	654	210	870	67,2	1.855,2

Sumber : Pengolahan Data

4.2.2.2 Perhitungan *Availability*

Setelah didapatkan seluruh data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan rasio ketersediaan (*Availability rate*) dari mesin injeksi #08–2500 T berikut contoh perhitungan *availability rate* pada bulan Januari 2018.

$$\begin{aligned}
 \text{Availability Rate} &= \frac{\text{Loading time} - \text{Downtime}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{11.460 \text{ menit} - 1.895,4 \text{ menit}}{11.460 \text{ menit}} \times 100\% = 83,46\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan rasio ketersediaan (*Availability rate*) bulan Januari - Maret 2018 dari mesin injeksi #08 – 2500 T yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 *Availability Rate* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Availability rate</i> (%)
Januari	11.460	1.895,4	83,46
Februari	10.100	1.893	81,25
Maret	11.160	1.855,2	83,37

Sumber : Pengolahan Data

4.2.3 Perhitungan *Performance Efficiency*

Untuk perhitungan *performance efficiency* dibutuhkan data dari waktu operasi, total produksi, dan waktu siklus.

4.2.3.1 Menentukan Waktu Operasi

Waktu operasi adalah waktu produksi tanpa mempertimbangkan *downtime* yang terjadi.

Contoh perhitungan waktu operasi pada bulan Januari 2018.

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Operasi} &= \text{Loading Time} - \text{Downtime} \\
 &= 11.460 \text{ menit} - 1.895,4 \text{ menit} = 9.564,6 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi waktu operasi bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Waktu Operasi Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	Loading time (menit)	Downtime (menit)	Waktu operasi (menit)
Januari	11.460	1.895,4	9.564,6
Februari	10.100	1.893	8.207
Maret	11.160	1.855,2	9.304,8

Sumber : Pengolahan Data

4.2.3.2 Perhitungan *Performance Efficiency*

Setelah didapatkan seluruh data waktu siklus, jumlah produksi, dan waktu operasi yang diperlukan untuk melakukan perhitungan *performance efficiency* dari mesin injeksi #08–2500T pada bulan Januari – Maret 2018, maka perhitungan untuk *performance efficiency* pada bulan Januari 2018 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Performance Efficiency} &= \frac{\text{Total produksi} \times \text{Waktu siklus}}{\text{Operation time}} \times 100\% \\
 &= \frac{16.299 \text{ unit} \times 0,58 \text{ menit}}{9.564,6 \text{ menit}} \times 100\% = 98,83\%
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi *performance efficiency* bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 *Performance Efficiency* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	Total Produksi (Unit)	Waktu Siklus (menit)	Operation Time (menit)	Performance Efficiency (%)
Januari	16.299	0,58	9.564,6	98,83
Februari	13.842	0,58	8.207	97,82
Maret	14.442	0,58	9.304,8	90,02

Sumber : Pengolahan Data

4.2.4 Perhitungan *Rate of Quality Product*

Untuk perhitungan *rate of quality product* mesin #08–2500T diperlukan data dari produk cacat atau jumlah produk cacat yang terjadi dalam proses produksi *door trim* D17D.

Setelah didapatkan seluruh data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan *rate of quality product* dari mesin injeksi #08–2500T pada bulan Januari – Maret 2018, maka untuk perhitungan *rate of quality product* pada bulan Januari 2018 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rate of Quality Product} &= \frac{(\text{Total Produksi} - \text{Jumlah Cacat})}{\text{Total produksi}} \times 100 \% \\ &= \frac{(16.299 \text{ unit} - 2.027 \text{ unit})}{16.299 \text{ unit}} \times 100 \% = 87,56\% \end{aligned}$$

Rekapitulasi *rate of quality product* pada bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 *Rate of Quality Product* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	Total Produksi (Unit/bulan)	Jumlah Cacat (Unit/bulan)	<i>Rate of Quality Product (%)</i>
Januari	16.299	2.027	87,56
Februari	13.842	1.852	86,62
Maret	14.442	1.662	88,50

Sumber : Pengolahan Data

4.2.5 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Setelah nilai-nilai dari perhitungan *availability rate*, *performance rate*, dan *rate of quality* diperoleh. Maka nilai *overall equipment effectiveness (OEE)* dapat dicari dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ OEE} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Effectiveness} \times \text{Rate of Quality}$$

Contoh perhitungan *overall equipemnt effectiveness (OEE)* pada bulan Januari 2018.

Overal Equipment Effectiveness (OEE)

$$= \text{Availability Rate} \times \text{Performance Effectiveness} \times \text{Rate of Quality}$$

$$= 83,46\% \times 98,83\% \times 87,56\%$$

$$= 72,22\%$$

Sehingga dari hasil rekapitulasi dengan rumus diatas, hasil *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Availability Rate (%)</i>	<i>Performance Rate (%)</i>	<i>Rate of Quality (%)</i>	<i>Overall Equipment Effectiveness (%)</i>
Januari	83,46	98,83	87,56	72,22
Februari	81,25	97,82	86,62	68,84
Maret	83,37	90,02	88,50	66,41
Rata-rata	82,70	95,55	87,56	69,15

Sumber : Pengolahan Data

4.2.6 Six Big Losses

1. Breakdown Losses

Kegagalan mesin melakukan proses (*equipment failure*) atau kerusakan (*breakdown*) yang tiba-tiba dan tidak diharapkan terjadi adalah penyebab kerugian yang terlihat jelas, karena kerusakan tersebut akan mengakibatkan mesin tidak menghasilkan *output*.

Besarnya persentase efektivitas mesin yang hilang akibat faktor *breakdowns loss* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *breakdown time* adalah pemutusan hubungan listrik dan kerusakan mesin/peralatan. Secara rinci, *total breakdown time* yang dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Perhitungan *Total Breakdown Time* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	Pemutusan Hubungan Listrik (menit)	Kerusakan Mesin/Peralatan (menit)	<i>Schedule Shutdown</i>	<i>Total Breakdown Time</i> (menit)
Jan	65,4	798	90	953,4
Feb	117	750	78	945
Maret	67,2	870	54	991,2

Sumber : Pengolahan Data

Dengan rumus diatas, maka contoh perhitungan untuk bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{953,4 \text{ menit}}{11.460 \text{ menit}} \times 100\% = 8,31\%$$

Rekapitulasi *equipment failure losses* pada bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 *Breakdown Losses* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Total Breakdown Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Breakdown Losses</i> (%)
Jan	953,4	11.460	8,31
Feb	945	10.100	9,35
Maret	991,2	11.160	8,88
Jumlah	2.889,6		

Sumber : Pengolahan Data

2. Setup and Adjustment Losses

Untuk menghitung *setup and adjustment losses* (pengaturan dan penyesuaian kerugian) membutuhkan data *setup time* dan *loading time* proses produksi. *Setup and adjustment losses* merupakan kerugian yang disebabkan oleh pemasangan atau penyetelan mesin. Rumus yang digunakan untuk menghitung *setup and adjustment losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Setup and Adjustment Losses} = \frac{\text{Total Setup Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan untuk bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Setup and Adjustment Losses} = \frac{267 \text{ menit}}{11.460 \text{ menit}} \times 100\% = 2,32\%$$

Rekapitulasi *setup and adjustment losses* pada bulan Januari – Maret 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 *Setup and Adjustment Losses* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	Setup and Adjustment Time (menit)			Loading Time (menit)	Setup and Adjustment Losses (%)
	Penyetelan Onderdil	Waktu Pemanasan	Total Setup and Adjustment Losses Time		
Jan	192	75	267	11.460	2,32
Feb	60	78	138	10.100	1,36
Maret	210	66	276	11.160	2,47
Total			681		

Sumber : Pengolahan Data

3. Idling and Minor Stoppages Losses

Idling and minor stoppages losses merupakan kerugian yang disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti berhentinya mesin sejenak, dan waktu mengganggu (*idle time*). Untuk menghitung kerugian ini dibutuhkan waktu tidak produktif. Rumus yang digunakan untuk menghitung *idling and minor stoppages losses* sebagai berikut:

$$\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{\text{Waktu Tidak Produktif}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan untuk bulan Januari 2018 sebagai berikut:

Dalam penelitian waktu tidak produktif (*non productive time*) adalah *idling and minor stoppages losses* (menit).

$$\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{750 \text{ menit}}{11.460 \text{ menit}} \times 100\% = 6,54\%$$

Rekapitulasi *idling and minor stoppages losses* pada bulan Januari – Maret 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 *Idling and Minor Stoppages Losses* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Idling and Minor Stoppages Losses Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> (%)
Januari	750	11460	6.54
Februari	888	10100	8.79
Maret	654	11160	5.86
Jumlah	2292		

Sumber : Pengolahan Data

4. *Reduced Speed Losses*

Reduced speed losses adalah kerugian yang disebabkan karena mesin tidak bekerja optimal dan kecepatan mesin aktual lebih kecil daripada kecepatan normal. Rumus yang digunakan untuk menghitung *reduced speed losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{\text{Waktu Operasi} - (\text{Waktu Siklus} \times \text{Total Produksi})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan pada bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{9.564,6 \text{ menit} - (0,58 \text{ menit} \times 16.299 \text{ unit})}{11.460 \text{ menit}} \times 100\% = 0,97\%$$

Rekapitulasi *reduced speed losses* pada bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 *Reduced Speed Losses* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	Waktu Operasi (menit)	Waktu Siklus (menit)	Total Produksi (unit)	<i>Reduced Speed Losses Time</i> (menit)	<i>Reduced Speed Losses</i> (%)
Januari	11.460	9.564,6	0,58	16.299	111,18	0,97
Februari	10.100	8.207	0,58	13.842	178,64	1,76
Maret	11.160	9.304,8	0,58	14.442	928,44	8,31
Jumlah					1.218,26	

Sumber : Pengolahan Data

5. *Rework Losses*

Rework losses adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang telah ditentukan walaupun masih dapat diperbaiki ataupun dikerjakan ulang. Untuk mengetahui persentase faktor *rework losses* yang mempengaruhi efektivitas penggunaan mesin. Digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rework Losses} = \frac{\text{Waktu Siklus} \times \text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan *rework losses* pada bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Rework Losses} = \frac{0,58 \text{ menit} \times 2.027 \text{ unit}}{11.460 \text{ menit}} \times 100\% = 10,25\%$$

Rekapitulasi *rework losses* pada bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 *Rework Losses* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	Waktu Siklus (menit)	Jumlah Produk Cacat (unit)	<i>Rework Loss Time</i> (menit)	<i>Rework Losses</i> (%)
Januari	11.460	0,58	2.027	1.175,66	10,25
Februari	10.100	0,58	1.852	1.074,16	10,63
Maret	11.160	0,58	1.662	963,96	8,63
Jumlah				3.213,78	

Sumber : Pengolahan Data

6. *Yield/Scrap Losses*

Yield/scrap losses adalah kerugian yang timbul selama proses produksi belum mencapai keadaan produksi yang stabil pada saat proses produksi mulai dilakukan sampai tercapainya keadaan proses stabil dicapai tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang diharapkan. Untuk mengetahui persentase faktor *yield/scrap losses* yang mempengaruhi efektivitas penggunaan mesin, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Yield/Scrap Losses} = \frac{\text{Waktu Siklus} \times \text{Scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan *yield/scrap losses* pada bulan Januari 2018 sebagai berikut:

$$\text{Yield/Scrap Losses} = \frac{0,58 \text{ menit} \times 56 \text{ unit}}{11.460 \text{ menit}} \times 100\% = 0,28\%$$

Rekapitulasi *yield/scrap losses* pada bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 *Yield/Scrap Losses* Bulan Januari – Maret 2018

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	Waktu Siklus (menit)	<i>Scrap</i> (unit)	<i>Yield/Scrap Losses Time</i> (menit)	<i>Yield/Scrap Losses</i> (%)
Januari	11.460	0,58	56	32,48	0,29
Februari	10.100	0,58	49	28,42	0,28
Maret	11.160	0,58	52	30,16	0,27
Jumlah				91,06	

Sumber : Pengolahan Data

4.2.6.1 Pengaruh *Six Big Losses*

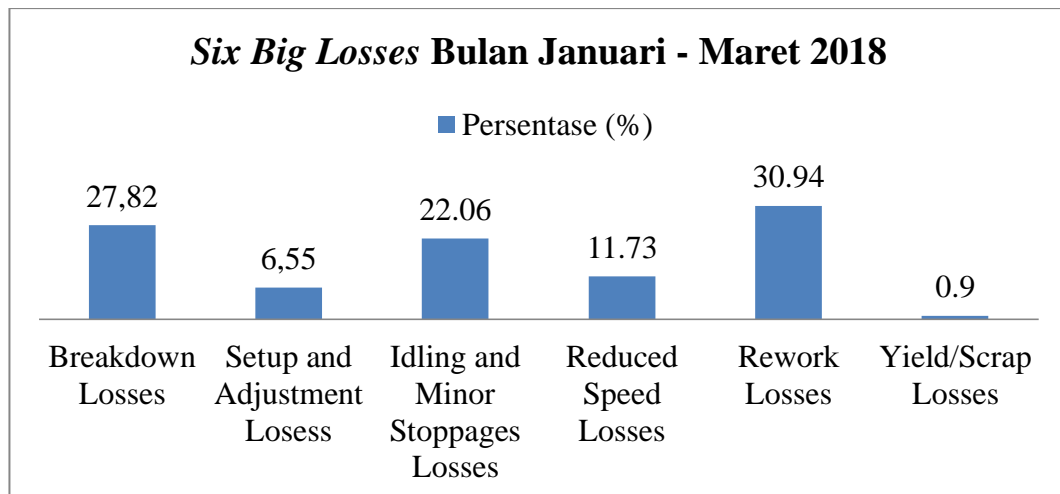
Untuk melihat lebih jelas *six big losses* yang mempengaruhi efektivitas mesin injeksi #08 – 2500 T ini, maka akan dilakukan perhitungan *time loss* untuk masing-masing faktor dalam *six big losses* tersebut seperti yang terlihat pada hasil perhitungan di Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Persentase Faktor *Six Big Losses* Bulan Januari – Maret 2018

No	Kategori <i>Losses</i>	<i>Six Big Losses</i>	Total <i>Time Loss</i> (menit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	<i>Downtime Losses</i>	<i>Breakdown Losses</i>	2.889,6	27,82	27,82
2	<i>Downtime Losses</i>	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	681	6,55	34,37
3	<i>Speed Losses</i>	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	2.292	22,06	56,43
4	<i>Speed Losses</i>	<i>Reduced Speed Losses</i>	1.218,26	11,73	68,16
5	<i>Defect Losses</i>	<i>Rework Losses</i>	3.213,78	30,94	99,10
6	<i>Defect Losses</i>	<i>Yield/Scrap Losses</i>	91,06	0,90	100
Total			10.385,7		

Sumber : Pengolahan Data

Persentase *time losses* dari keenam faktor tersebut juga akan lebih jelas lagi diperlihatkan dalam bentuk histogram seperti yang terlihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Histogram Persentase Faktor *Six Big Losses* Bulan Januari – Maret 2018
(Sumber : Pengolahan Data)

Dari histogram dapat dilihat bahwa faktor yang memiliki persentase terbesar dari keenam faktor tersebut adalah *Rework Losses* sebesar 30,94%. Untuk

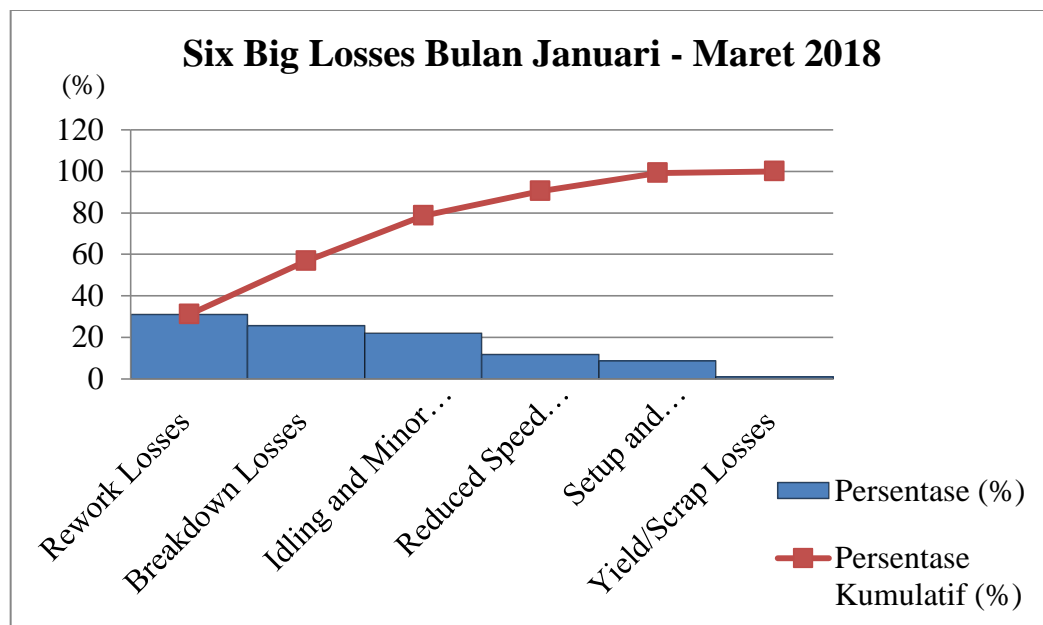
melihat urutan persentase keenam faktor tersebut mulai dari yang terbesar sampai terkecil yang dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Pengurutan Persentase Faktor *Six Big Losses* Bulan Januari – Maret 2018

No	Kategori Losses	<i>Six Big Losses</i>	Total Time Loss (menit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	<i>Defect Losses</i>	<i>Rework Losses</i>	3.213,78	30,94	30,94
2	<i>Downtime Losses</i>	<i>Breakdown Losses</i>	2.889,6	27,82	58,76
3	<i>Speed Losses</i>	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	2.292	22,06	80,82
4	<i>Speed Losses</i>	<i>Reduced Speed Losses</i>	1.218,26	11,73	92,55
5	<i>Downtime Losses</i>	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	681	6,55	99,1
6	<i>Defect Losses</i>	<i>Yield/Scrap Losses</i>	91,06	0,90	100
Total			10.385,7		

Sumber : Pengolahan Data

Dari hasil pengurutan persentase faktor *six big losses* tersebut akan digambarkan diagram Pareto nya sehingga terlihat jelas urutan dari keenam faktor *six big losses* yang mempengaruhi efektivitas di Mesin Injeksi #08-2500T. Diagram pareto ini dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Diagram Pareto Persentase Faktor *Six Big Losses* Bulan Januari – Maret 2018

(Sumber : Pengolahan Data)

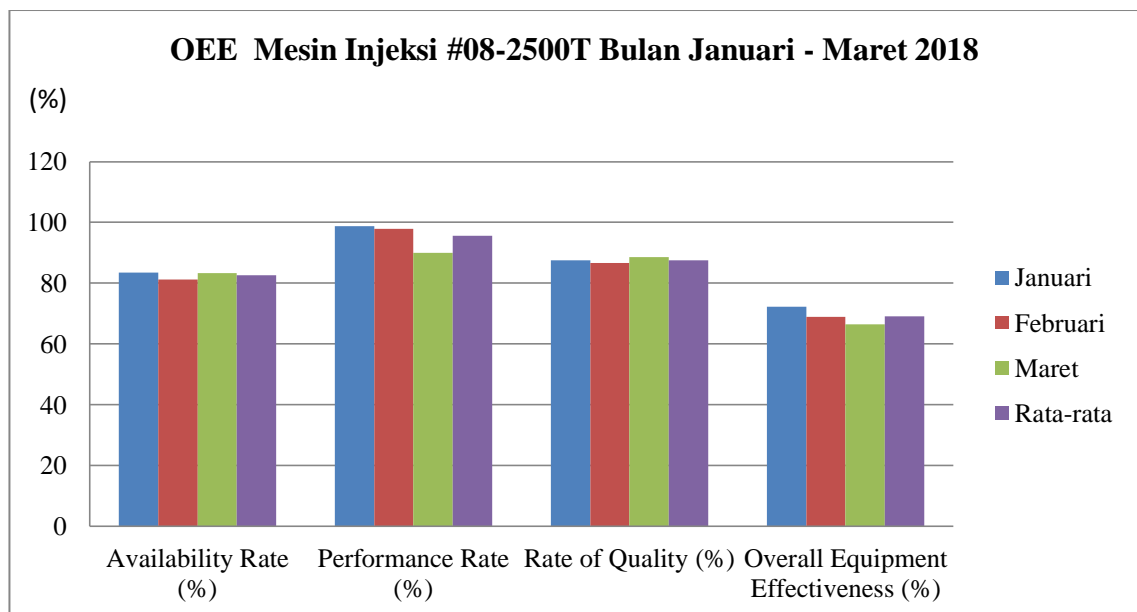
BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab 5 ini akan dipaparkan mengenai analisa dan pembahasan dari data yang telah diolah pada bab pengumpulan dan pengolahan data sebelumnya. Hasil analisa dan pembahasan ini yang nantinya akan mendukung dalam penarikan kesimpulan di bab selanjutnya.

5.1 Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Nilai-nilai dari perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sudah diperhitungkan, maka sebagai pembanding kondisi ideal untuk nilai standar OEE tersebut harus diterapkan standar pada tiap perusahaan. Standar tersebut adalah batasan nilai OEE yang harus dipenuhi oleh perusahaan agar tingkat keefektifan mesin bisa maksimal, batasan nilai ideal OEE menurut Nakajima (2006) yang dapat dilihat pada Tabel 2.1. Apabila semakin tinggi OEE pada suatu perusahaan maka efektivitas dari penggunaan mesin atau peralatan secara aktual semakin baik. Nilai OEE mesin injeksi #08–2500T pada bulan Januari – Maret 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 OEE Mesin Injeksi #08-2500T Bulan Januari – Maret 2018

(Sumber: Pengolahan Data)

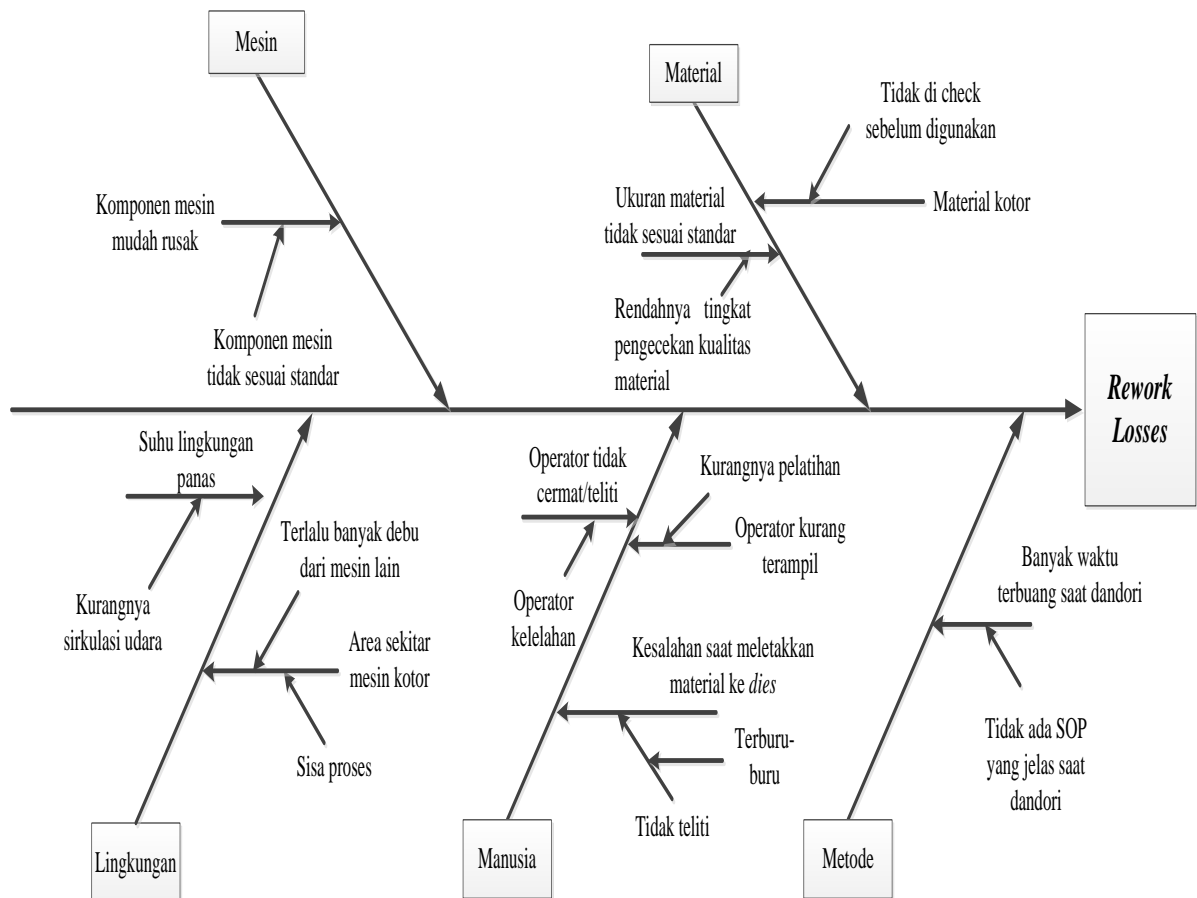
Berdasarkan Gambar 5.1 terdapat nilai OEE yang tidak mencapai standar. Rendahnya nilai OEE dikarenakan persentase *availability rate* pada bulan Januari – Maret 2018 tidak mencapai standar yang ditetapkan. Selain itu, tidak tercapainya standar nilai OEE dikarenakan adanya operator baru. Nilai OEE yang tidak mencapai standar terjadi pada Januari – Maret 2018. Persentase nilai OEE pada bulan Januari – Maret 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.13. Dari Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai OEE pada bulan Januari – Maret 2018 adalah sebesar 69,15%

5.2 Analisis Perhitungan Six Big Losses

Analisa OEE *six big losses* agar perusahaan mengetahui faktor apa dari keenam faktor *six big losses* yang memberikan kontribusi terbesar yang mengakibatkan rendahnya efektivitas penggunaan mesin injeksi #08–2500T yang menjadi prioritas utama untuk diperbaiki. Maka diperlukan analisis *six big losses* untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan tidak tercapainya standar nilai OEE. Persentase *six big losses* yang terjadi pada bulan Januari – Maret 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.23. pada Tabel 4.23 dapat dilihat bahwa faktor yang memiliki persentase terbesar dari keenam faktor tersebut adalah *rework losses* sebesar 30,94%. Data kerugian waktu (*time losses*) digunakan untuk melihat urutan faktor yang mempengaruhi keefektifan mesin injeksi #08-2500T mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil.

5.3 Analisis Diagram Sebab Akibat/*Fishbone*

Melalui diagram pareto, faktor yang memberikan kontribusi akumulasi sebesar 80% adalah *rework losses* dengan persentase 30,94% dapat dilihat pada Tabel 4.23. Oleh karena itu, kedua faktor inilah yang akan dianalisa dengan menggunakan diagram *fishbone* yang tersaji pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Diagram Sebab Akibat *Rework Losses*
(Sumber : Pengolahan Data)

Diagram *fishbone* atau diagram sebab akibat ialah diagram yang menunjukkan faktor-faktor yang menjadi permasalahan dalam suatu tujuan yang ditetapkan oleh perusahaan. Terdapat 6 faktor yang menjadi penyebab besar kecilnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang dihasilkan oleh PT Sugity Creatives.

5.4 Analisis 5W + 1H

Usulan perbaikan untuk mencegah masalah-masalah yang menyebabkan *six big losses* dengan menggunakan metode 5W+1H, yang terdiri dari *what, why, where, when, who, dan how*. Perbaikan 5W+1H pada mesin injeksi #08-2500T yang dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Perbaikan Mengurangi *Rework Losses*

Masalah	Faktor	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
DEFECT LOSSES	Metode	<ul style="list-style-type: none"> Banyaknya waktu terbuang saat dandori 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada <i>Standard Operation Procedure</i> (SOP) yang jelas saat melakukan dandori 	<ul style="list-style-type: none"> Mesin Injeksi #08–2500T 	<ul style="list-style-type: none"> Ketika proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> Divisi <i>Process Engineering</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Memperbaiki SOP yang sudah ada, dengan cara menambahkan waktu saat melakukan dandori
	Material	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran material tidak sesuai dengan standar 	<ul style="list-style-type: none"> Kurangnya pengecekan kualitas material 	<ul style="list-style-type: none"> Mesin Injeksi #08–2500T 	<ul style="list-style-type: none"> Ketika proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> Divisi <i>Quality Control</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pemeriksaan material harus sesuai standar yang telah ditentukan
		<ul style="list-style-type: none"> Material kotor 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak di check sebelum digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> Mesin injeksi #08–2500T 	<ul style="list-style-type: none"> Sebelum material diproses, tidak perlu ada sortiran 	<ul style="list-style-type: none"> Operator bagian <i>warehouse</i> (gudang) material 	<ul style="list-style-type: none"> Pengecekan material sebelum digunakan agar tidak ada kotoran yang menempel
	Mesin	<ul style="list-style-type: none"> Komponen mesin mudah rusak 	<ul style="list-style-type: none"> Komponen mesin tidak sesuai standar 	<ul style="list-style-type: none"> Mesin Injeksi #08-2500T 	<ul style="list-style-type: none"> Secepatnya 	<ul style="list-style-type: none"> Divisi perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> Perawatan pencegahan diterapkan dengan baik agar umur pakai perawatan komponen lebih panjang dan bukan hanya dilakukan pada waktu terjadi kerusakan saja

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 5.1 Perbaikan Mengurangi *Rework Losses* (lanjutan)

Masalah	Faktor	What	Why	Where	When	Who	How
DEFECT LOSSES	Manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Operator kurang terampil 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pelatihan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin Injeksi #08-2500T 	<ul style="list-style-type: none"> • Secepatnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Divisi HRD 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pelatihan secara berkala untuk tetap mengingatkan bagaimana melakukan proses produksi yang baik dan benar
		<ul style="list-style-type: none"> • Operator tidak cermat/teliti 	<ul style="list-style-type: none"> • Operator kelelahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin Injeksi #08-2500T 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketika proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Operator Produksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan evaluasi pembebanan kerja
		<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan saat meletakkan material ke cetakan (<i>dies</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Operator tidak memperhatikan posisi saat meletakkan material ke dalam cetakan (<i>dies</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin Injeksi #08-2500T 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketika proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemimpin (<i>Leader</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan peringatan ke operator
	Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu lingkungan panas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sirkulasi udara kurang 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin Injeksi #08-2500T 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketika proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Divisi perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menambah ventilasi udara dan kipas angin
		<ul style="list-style-type: none"> • Area sekitar mesin kotor 	<ul style="list-style-type: none"> • Terlalu banyak debu dari mesin lain • Sisa proses 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin Injeksi #08-2500T 	<ul style="list-style-type: none"> • Secepatnya • Ketika proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Divisi perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat penyedot debu yang dapat menghisap partikel-partikel yang berterbangan

Sumber : Pengolahan Data

Agar perbaikan dapat segera dilakukan, maka analisa terhadap penyebab faktor-faktor *six big losses* yang mengakibatkan rendahnya efektivitas dalam perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat/*fishbone* (Gambar 5.2 dan Gambar 5.3).

Analisa dilakukan akan lebih efisien jika hanya diterapkan pada faktor-faktor *six big losses* yang dominan seperti pada diagram pareto yang dibuat. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap besarnya produktivitas dan efisiensi mesin yang memberikan kontribusi akumulasi mendekati 80% adalah *rework losses* sebesar 30,94% dan *breakdown losses* sebesar 25,68%. Dimana *rework losses* dan *breakdown losses* merupakan nilai terbesar dalam *six big losses*. Oleh karena itu, faktor inilah yang akan dianalisa menggunakan metode 5W+1H (Tabel 5.22).

Rework Losses

1. Metode

Harus diperhatikan pekerjaan operator pada waktu meletakkan material ke cetakan (*dies*).

2. Bahan Baku (material)

Bahan baku harus diperiksa barang masuk sesuai standar kebersihan.

3. Mesin

Harus diperhatikan material dalam keadaan bersih pada waktu sebelum diproses sehingga diperlukan alat penghisap partikel-partikel yang berterbangan.

4. Manusia

Diperlukan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan operator.

5. Lingkungan

Perlu ditambah ventilasi udara untuk mengurangi udara panas.

5.5 Implementasi Perbaikan

Setelah dibuat perencanaan kemudian dilakukan implementasi. Berdasarkan rencana perbaikan implementasi yang dilakukan yaitu: (1) evaluasi sebelum dan sesudah perbaikan pada tempat kerja: dan (2) evaluasi sebelum dan sesudah perbaikan pada *flow process door trim* D17D. Untuk lebih jelas dengan implementasi dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan 5.4.

1. Evaluasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan Pada Tempat Kerja Operator

Evaluasi sebelum perbaikan belum ada kipas angin disetiap meja operator. Sehingga hampir semua operator terjadi kepanasan dan bekerja jadi tidak teliti. Maka dilakukan evaluasi perbaikan yaitu ditambah kipas angin setiap meja operator, supaya operator bekerja bisa lebih nyaman dan tempat kerjanya menjadi sejuk.



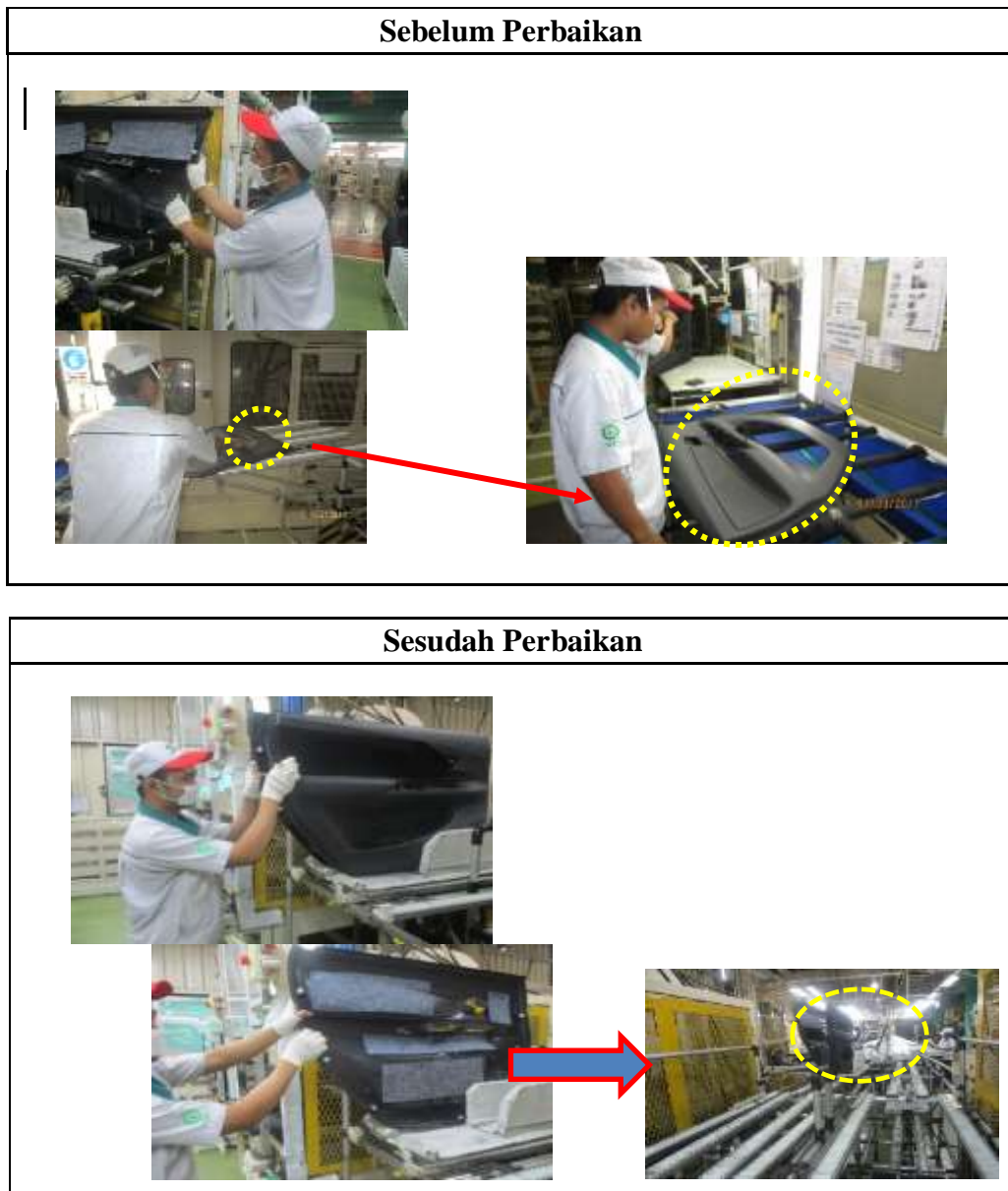
Gambar 5.3 Evaluasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan Pada Tempat Kerja Operator

(Sumber : PT Sugity Creatives)

2. Evaluasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan Pada *Flow Process Door Trim* D17D

Evaluasi sebelum perbaikan telah terjadi kelambatan waktu sekitar 25 detik, dikarenakan operator tidak efisien harus mengambil part dari proses *bonding press* ke meja kerja 1. Sehingga akan mengakibatkan operator kelelahan, dan

jumlah produksi tidak sesuai target. Maka dilakukan evaluasi perbaikan, yaitu adanya penambahan alat baru dari proses *bonding press* ke meja kerja 1 yaitu *shutter* (alat penyambung) sehingga operator bekerja bisa lebih efisien dan target produksi bisa mencapai jumlah produksi.



Gambar 5.4 Evaluasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan Pada *Flow Process Door Trim D17*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

5.6 Evaluasi Perbaikan

Setelah didapatkan perhitungan sebelum perbaikan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) masih dibawah ideal yaitu 69,15%. Maka akan dilakukan implementasi dapat dilakukan evaluasi pada bulan April – Mei 2018.

5.6.1 Data Produksi Evaluasi

Setelah dilakukan perbaikan di PT Sugity Creatives, maka diterapkan pada mesin injeksi #08–2500T part *door trim* D17D berikutnya, dari bulan April – Mei 2018. Berikut total produksi, *scrap*, dan jumlah produk cacat yang melewati mesin injeksi #08–2500T pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Total Produksi, *Scrap*, dan Jumlah Produk Cacat Bulan April – Mei 2018

Bulan	Total Produksi (Unit)	Scrap (unit)	Jumlah Produk Cacat (unit)
April	15.842	42	1.108
Mei	14.795	38	984
Total	30.637	80	2.092

Sumber : Pengumpulan Data

5.6.2 *Running Time* Evaluasi

Pada bulan April 2018 sebanyak 24 hari dan Mei 2018 sebanyak 23 hari, sehingga jumlah hari kerja dalam bulan April – Mei 2018 sebanyak 47 hari. PT Sugity Creatives beroperasi selama 5 hari kerja saja dalam satu minggu. Setiap bulannya jumlah hari kerja tidak sama karena terdapat hari libur yang berbeda-beda setiap bulannya. Waktu kerja yang berlaku di PT Sugity Creatives adalah 480 menit (1 shift/8jam kerja). Aturan shift yang berlaku adalah 2 shift.

Running Time pada bulan April 2018

$$\begin{aligned} \text{Running Time} &= \text{Hari Kerja} \times \text{Jam Kerja per Hari} \\ &= 24 \text{ Hari} \times 480 \text{ menit} = 11.520 \text{ menit} \end{aligned}$$

Running Time pada bulan Mei 2018

$$\begin{aligned} \text{Running Time} &= \text{Hari Kerja} \times \text{Jam Kerja per Hari} \\ &= 23 \text{ Hari} \times 480 \text{ Meni} = 11.040 \text{ menit} \end{aligned}$$

Rekapitulasi *running time* bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.23.

Tabel 5.3 *Running Time* Bulan April – Mei 2018

Bulan	Hari kerja		Jam Kerja per Hari (menit)	<i>Running Time</i> (menit)
	Tidak Lembur	Ada Lembur		
April	20	4	480	11.520
Mei	21	2	480	11.040

Sumber : Pengumpulan Data

5.6.3 *Delay* Evaluasi

Perhitungan *delay* evaluasi sebagai berikut:

Total *delay* mesin injeksi #08–2500T pada bulan April 2018

$$= \textit{Schedule Shutdown} + \textit{Penyetelan Onderdil} + \textit{Planned Downtime} + \textit{Pencucian Mesin} + \textit{Waktu Pemanasan} + \textit{Mesin Rusak} + \textit{Pemutusan Hubungan Listrik}$$

$$= (87 + 154 + 435 + 762 + 63 + 608 + 54) \text{ menit} = 2.163 \text{ menit}$$

Total *delay* mesin injeksi #08–2500T pada bulan Mei 2018

$$= \textit{Schedule Shutdown} + \textit{Penyetelan Onderdil} + \textit{Planned Downtime} + \textit{Pencucian Mesin} + \textit{Waktu Pemanasan} + \textit{Mesin Rusak} + \textit{Pemutusan Hubungan Listrik}$$

$$= (68 + 162 + 390 + 785 + 77 + 593 + 48) \text{ menit} = 2.123 \text{ menit}$$

Berdasarkan laporan produksi PT Sugity Creatives data *delay* mesin injeksi #08–2500T dalam bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Data *Delay* Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Delay</i> Mesin Injeksi #08-2500T (menit)							
	<i>Schedule Shutdown</i>	Penyetelan Onderdil	<i>Planned Downtime</i>	Pencucian Mesin	Waktu Pemanasan	Kerusakan Mesin/Per-alatan	Pemutusan Hubungan Listrik	Total <i>Delay</i>
April	87	154	435	762	63	608	54	2.163
Mei	68	162	390	785	77	593	48	2.123

Sumber : Pengumpulan Data

5.6.4 Waktu Siklus Evaluasi

Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu unit produk mulai dari awal proses sampai proses yang paling akhir. Satu *door trim* D17D dalam pengerjaan tiap pos nya selama 35 detik/unit atau 0,58 menit/unit pada bulan April – Mei 2018 (menurut *Standard Operation Procedure* (SOP) PT Sugity Creatives).

5.6.5 Perhitungan *Availability* Evaluasi

Setelah didapatkan seluruh data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan rasio ketersediaan (*availability*) dari mesin injeksi #08–2500T, maka hasilnya sebagai berikut:

5.6.5.1 Perhitungan *Loading Time* Bulan April – Mei 2018

Untuk melakukan perhitungan *loading time* mesin injeksi #08–2500T pada bulan April – Mei 2018 sebagai berikut:

$$\text{Loading Time} = \text{Running Time} - \text{Planned Downtime}$$

$$\text{Loading Time Bulan April 2018} = 11.520 \text{ menit} - 435 \text{ menit} = 11.085 \text{ menit}$$

$$\text{Loading Time Bulan Mei 2018} = 11.040 \text{ menit} - 390 \text{ menit} = 10.650 \text{ menit}$$

Rekapitulasi *loading time* pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 *Loading Time* Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Running Time</i> (menit)	<i>Planned downtime</i> (menit)	<i>Loading time</i> (menit)
April	11.520	435	11.085
Mei	11.040	390	10.650

Sumber : Pengolahan Data

5.6.5.2 Perhitungan *Downtime* Bulan April – Mei 2018

Downtime mesin merupakan waktu dimana mesin tidak dapat melakukan operasi sebagaimana mestinya karena adanya gangguan terhadap mesin/peralatan. Pada mesin injeksi #08-2500T, faktor-faktor yang menyebabkan *downtime* adalah pencucian mesin, jadwal kerusakan, penyetelan onderdil, pemutusan hubungan listrik, dan mesin rusak. Hasil perhitungan *downtime* yang dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Perhitungan *Downtime* Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Schedule Shutdown</i> (menit)	Pencucian Mesin (menit)	Penyetelan Onderdil (menit)	Kerusakan Mesin/Peralatan (menit)	Pemutusan Hubungan Listrik (menit)	Total <i>Downtime</i> (menit)
April	87	762	154	608	54	1.665
Mei	68	785	162	593	48	1.656

Sumber : Pengolahan Data

5.6.5.3 Perhitungan *Availability* Evaluasi

Setelah didapatkan seluruh data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan rasio ketersediaan (*Availability rate*) dari mesin injeksi #08 – 2500 T berikut perhitungan *availability rate* pada bulan April – Mei 2018.

$$\text{Availability Rate} = \frac{\text{Loading time} - \text{Downtime}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Availability Rate Bulan April 2018} = \frac{11.085 \text{ menit} - 1.665 \text{ menit}}{11.085 \text{ menit}} \times 100\% = 84,97\%$$

$$\text{Availability Rate Bulan Mei 2018} = \frac{10.650 \text{ menit} - 1.656 \text{ menit}}{10.650 \text{ menit}} \times 100\% = 84,45\%$$

Hasil perhitungan rasio ketersediaan (*Availability rate*) bulan April – Mei 2018 dari mesin injeksi #08–2500T yang dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 *Availability Rate* Bulan April - Mei 2018

Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Availability rate</i> (%)
April	11.085	1.665	84,97
Mei	10.650	1.656	84,45

Sumber : Pengolahan Data

5.6.6 Perhitungan *Performance Efficiency* Evaluasi

Untuk perhitungan *performance efficiency* dibutuhkan data dari total produksi, waktu siklus, dan waktu operasi. Langkah-langkah sebagai berikut:

5.6.6.1 Waktu Operasi Evaluasi

Waktu operasi adalah waktu produksi tanpa mempertimbangkan *downtime* yang terjadi. Berikut perhitungan waktu operasi dari bulan April – Mei 2018.

$$\text{Waktu Operasi} = \text{Loading Time} - \text{Downtime}$$

$$\text{Waktu Operasi bulan April 2018} = 11.085 \text{ menit} - 1.665 \text{ menit} = 9.420 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu operasi bulan Mei 2018} = 10.650 \text{ menit} - 1.656 \text{ menit} = 8.994 \text{ menit}$$

Rekapitulasi waktu operasi bulan Januari – Maret 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Waktu Operasi Bulan April – Mei 2018

Bulan	Loading time (menit)	Downtime (menit)	Waktu operasi (menit)
April	11.085	1.665	9.420
Mei	10.650	1.656	8.994

Sumber : Pengolahan Data

5.6.6.2 Perhitungan *Performance Efficiency* Evaluasi

Setelah didapatkan seluruh data total produksi, waktu siklus, dan waktu operasi yang diperlukan untuk melakukan perhitungan *performance efficiency* dari mesin injeksi #08–2500T pada bulan April – Mei 2018, maka perhitungan untuk mendapatkan hasilnya sebagai berikut:

$$Performance\ efficiency = \frac{Total\ produksi\ x\ Waktu\ siklus}{Waktu\ Operasi} \times 100\%$$

$$Performance\ efficiency\ bulan\ April\ 2018 = \frac{15.842\ unit\ x\ 0,58\ menit}{9.420\ menit} \times 100\% = 97,54\%$$

$$Performance\ efficiency\ bulan\ Mei\ 2018 = \frac{14.795\ unit\ x\ 0,58\ menit}{8.994\ menit} \times 100\% = 95,40\%$$

Rekapitulasi *performance efficiency* bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 *Performance Efficiency* Bulan April – Mei 2018

Bulan	Total Produksi (Unit)	Waktu Siklus (menit)	Waktu Operasi (menit)	<i>Performance Efficiency</i> (%)
April	15.842	0,58	9.420	97,54
Mei	14.795	0,58	8.994	95,40

Sumber : Pengolahan Data

5.6.7 Perhitungan *Rate of Quality Product* Evaluasi

Untuk perhitungan *rate of quality product* mesin injeksi #08–2500T diperlukan data dari jumlah produk cacat yang terjadi dalam proses produksi *door trim* D17D. Setelah didapatkan seluruh data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan *rate of quality product* dari mesin injeksi #08–2500T pada bulan April – Mei 2018 maka hasil perhitungannya sebagai berikut:

$$Rate\ of\ Quality\ Product = \frac{(Total\ Produksi - Jumlah\ Cacat)}{Total\ produksi} \times 100\%$$

Rate of Quality Product bulan April 2018

$$= \frac{(15.842\ unit - 1.108\ unit)}{15.842\ unit} \times 100\% = 93,00\%$$

Rate of Quality Product bulan Mei 2018

$$= \frac{(14.795 \text{ unit} - 984 \text{ unit})}{14.795 \text{ unit}} \times 100 \% = 93,34\%$$

Rekapitulasi *rate of quality product* pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 *Rate of Quality Product* Bulan April – Mei 2018

Bulan	Total Produksi (Unit/bulan)	Jumlah Cacat (Unit/bulan)	<i>Rate of Quality Product</i> (%)
April	15.842	1.108	93,00
Mei	14.795	984	93,34

Sumber : Pengolahan Data

5.6.8 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Evaluasi

Setelah nilai-nilai dari perhitungan *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product* diperoleh, maka nilai OEE dapat dicari dengan perhitungan dari bulan April – Mei 2018 sebagai berikut:

$$\% \text{ OEE} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Effectiveness} \times \text{Rate of Quality Product}$$

Overall Equipment Effectiveness (OEE) bulan April 2018

$$= \text{Availability Rate} \times \text{Performance Effectiveness} \times \text{Rate of Quality Product}$$

$$= 84,97\% \times 97,54\% \times 93,00\% = 77,07\%$$

Overall Equipment Effectiveness (OEE) bulan Mei 2018

$$= \text{Availability Rate} \times \text{Performance Effectiveness} \times \text{Rate of Quality Product}$$

$$= 84,45\% \times 95,40\% \times 93,34\%$$

$$= 75,19\%$$

Sehingga dari hasil rekapitulasi dengan rumus diatas, hasil *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Availability Rate (%)</i>	<i>Performance Rate (%)</i>	<i>Rate of Quality (%)</i>	<i>Overall Equipment Effectiveness (%)</i>
April	84,97	97,54	93,00	77,07
Mei	84,45	95,40	93,34	75,19
Rata-rata	84,71	96,47	93,17	76,13

Sumber : Pengolahan Data

5.6.9 *Six Big Losses* Evaluasi

1. *Breakdown Losses* Sesudah Perbaikan

Untuk perhitungan *breakdown losses* dibutuhkan data dari *loading time* dan *total breakdown time*. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *breakdown time* adalah pemutusan hubungan listrik dan kerusakan mesin/peralatan. Secara rinci, *total breakdown time* yang dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Perhitungan *Total Breakdown Time* Bulan April – Mei 2018

Bulan	Pemutusan Hubungan Listrik (menit)	Kerusakan Mesin/Peralatan (menit)	<i>Schedule Shutdown</i> (menit)	<i>Total Breakdown Time</i> (menit)
April	54	608	87	749
Mei	48	593	68	709

Sumber : Pengolahan Data

Dengan rumus diatas, maka contoh perhitungan untuk bulan April – Mei 2018 sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Breakdown Losses bulan April 2018} = \frac{749 \text{ menit}}{11.085 \text{ menit}} \times 100\% = 6,75\%$$

$$\text{Breakdown Losses bulan Mei 2018} = \frac{709 \text{ menit}}{10.650 \text{ menit}} \times 100\% = 6,65\%$$

Rekapitulasi *breakdown losses* pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Tabel 5.13 *Breakdown Losses* Bulan April – Mei 2018

Bulan	Total Breakdown Time (menit)	Loading Time (menit)	Breakdown Losses (%)
April	749	11.085	6,75
Mei	709	10.650	6,65
Jumlah	1.458		

Sumber : Pengolahan Data

2. *Setup and Adjustment Losses* Sesudah Perbaikan

Untuk menghitung *setup and adjustment losses* (pengaturan dan penyesuaian kerugian) membutuhkan data *setup time* dan *loading time* proses produksi. *Setup and adjustment losses* merupakan kerugian yang disebabkan oleh pemasangan atau penyetelan mesin. Rumus yang digunakan untuk menghitung *setup and adjustment losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Setup and Adjustment Losses} = \frac{\text{Total Setup Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Setup and Adjustment Losses bulan April 2018} = \frac{217 \text{ menit}}{11.085 \text{ menit}} \times 100\% = 1,95\%$$

$$\text{Setup and Adjustment Losses bulan Mei 2018} = \frac{239 \text{ menit}}{10.650 \text{ menit}} \times 100\% = 2,24\%$$

Rekapitulasi *setup and adjustment losses* pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 *Setup and Adjustment Losses* Bulan April – Mei 2018

Bulan	Setup and Adjustment Time (menit)			Loading Time (menit)	Setup and Adjustment Losses (%)
	Penyetelan Onderdil	Waktu Pemanasan	Total Setup and Adjustment Losses Time		
April	154	63	217	11.085	1,95
Mei	162	77	239	10.650	2,24
Total			456		

Sumber : Pengolahan Data

3. *Idling and Minor Stoppages* Sesudah Perbaikan

Untuk mengetahui persentase dari faktor *idling and minor stoppages* dalam mempengaruhi efektivitas mesin. Rumus yang digunakan untuk menghitung *setup and adjustment losses* adalah sebagai berikut:

$$\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{\text{Waktu Tidak Produktif}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dalam penelitian waktu tidak produktif (*non productive time*) adalah *idling and minor stoppages losses* (menit).

Idling and Minor Stoppages Losses bulan April 2018

$$= \frac{762 \text{ menit}}{11.085 \text{ menit}} \times 100\% = 6,87\%$$

Idling and Minor Stoppages Losses bulan Mei 2018

$$= \frac{685 \text{ menit}}{10.650 \text{ menit}} \times 100\% = 6,43\%$$

Rekapitulasi *idling and minor stoppages losses* pada bulan April – Mei 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5.15 *Idling and Minor Stoppages Losses* Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Idling and Minor Stoppages Losses Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> (%)
April	762	11.085	6,87
Mei	785	10.650	6,43
Jumlah	1.547		

Sumber : Pengolahan Data

4. *Reduced Speed Losses* Sesudah Perbaikan

Untuk menghitung *reduced speed losses* membutuhkan data total produksi, waktu siklus, dan *loading time*. Rumus yang digunakan untuk menghitung *reduced speed losses* sebagai berikut:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{\text{Waktu Operasi} - (\text{Waktu Siklus} \times \text{Total Produksi})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Reduced Speed Losses bulan April 2018

$$= 9.420 \text{ menit} - (0,58 \text{ menit} \times 15.842 \text{ unit})$$

$$= 231,64 \text{ menit}$$

$$= \frac{231,64 \text{ menit}}{11.085 \text{ menit}} \times 100\% = 2,08\%$$

Reduced Speed Losses bulan Mei 2018

$$= 8.994 \text{ menit} - (0,58 \text{ menit} \times 14.795 \text{ unit})$$

$$= 412,9 \text{ menit}$$

$$= \frac{412,9 \text{ menit}}{10.650 \text{ menit}} \times 100\% = 3,87\%$$

Rekapitulasi *reduced speed losses* pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5.16 *Reduced Speed Losses* Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	Waktu Operasi (menit)	Waktu Siklus (menit)	Total Produksi (unit)	<i>Reduced Speed Losses Time</i> (menit)	<i>Reduced Speed Losses</i> (%)
April	11.085	9.420	0,58	15.842	231,64	2,08
Mei	10.650	8.994	0,58	14.795	412,9	3,87
Jumlah					644,54	

Sumber : Pengolahan Data

5. *Rework Losses* Sesudah Perbaikan

Untuk menghitung *rework losses* membutuhkan data jumlah produk cacat, waktu siklus, dan *loading time*. Rumus yang digunakan untuk menghitung *rework losses* sebagai berikut:

$$\text{Rework Losses} = \frac{\text{Waktu Siklus} \times \text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Rework Losses bulan April 2018

$$= 0,58 \text{ menit} \times 1.108 \text{ unit}$$

$$= 642,64 \text{ menit}$$

$$= \frac{642,64 \text{ menit}}{11.085 \text{ menit}} \times 100\% = 5,79\%$$

Rework Losses bulan Mei 2018

$$= 0,58 \text{ menit} \times 984 \text{ unit}$$

$$= 570,72 \text{ menit}$$

$$= \frac{570,72 \text{ menit}}{10.650 \text{ menit}} \times 100\% = 5,35\%$$

Rekapitulasi *rework losses* pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Tabel 5.17 *Rework Losses* Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	Waktu Siklus (menit)	Jumlah Produk Cacat (unit)	<i>Rework Loss Time</i> (menit)	<i>Rework Losses</i> (%)
April	11.085	0,58	1.108	642,64	5,79
Mei	10.650	0,58	984	570,72	5,35
Jumlah				1.213,36	

Sumber : Pengolahan Data

6. *Yield/Scrap Losses* Sesudah Perbaikan

Untuk menghitung *yield/scrap losses* membutuhkan data *scrap*, waktu siklus, dan *loading time*. Rumus yang digunakan untuk menghitung *yield/scrap losses* sebagai berikut:

$$Yield/Scrap Losses = \frac{Waktu Siklus \times Scrap}{Loading Time} \times 100\%$$

*Yield/Scrap Losses*bulan April 2018

$$= 0,58 \text{ menit} \times 42 \text{ unit}$$

$$= 24,36 \text{ menit}$$

$$= \frac{24,36 \text{ menit}}{11.085 \text{ menit}} \times 100\% = 0,21\%$$

*Yield/Scrap Losses*bulan Mei 2018

$$= 0,58 \text{ menit} \times 38 \text{ unit}$$

$$= 22,04 \text{ menit}$$

$$= \frac{22,04 \text{ menit}}{10.650 \text{ menit}} \times 100\% = 0,20\%$$

Rekapitulasi *yield/scrap losses* pada bulan April – Mei 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18 *Yield/Scrap Losses* Bulan April – Mei 2018

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	Waktu Siklus (menit)	<i>Scrap</i> (unit)	<i>Yield/Scrap Losses Time</i> (menit)	<i>Yield/Scrap Losses (%)</i>
April	11.085	0,58	42	24,36	0,21
Mei	10.650	0,58	38	22,04	0,20
Jumlah				46,40	

Sumber : Pengolahan Data

5.6.10 Pengaruh *Six Big Losses* Evaluasi

Untuk melihat lebih jelas *six big losses* yang mempengaruhi efektivitas mesin injeksi #08–2500T ini, maka akan dilakukan perhitungan *time losses* untuk masing-masing faktor dalam *six big losses* tersebut seperti yang terlihat pada hasil perhitungan di Tabel 5.19.

Tabel 5.19 Persentase Faktor *Six Big Losses* Bulan April – Mei 2018

No	Kategori <i>Losses</i>	<i>Six Big Losses</i>	Total Time <i>Losses</i> (menit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	<i>Downtime Losses</i>	<i>Breakdown Losses</i>	1.458	27,17	27,17
2	<i>Downtime Losses</i>	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	456	8,49	35,66
3	<i>Speed Losses</i>	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	1.547	28,84	64,50
4	<i>Speed Losses</i>	<i>Reduced Speed Losses</i>	644,54	12,01	76,51
5	<i>Defect Losses</i>	<i>Rework Losses</i>	1.213,36	22,62	99,13
6	<i>Defect Losses</i>	<i>Yield/Scrap Losses</i>	46,4	0,87	100
Total			5.365,3		

Sumber : Pengolahan Data

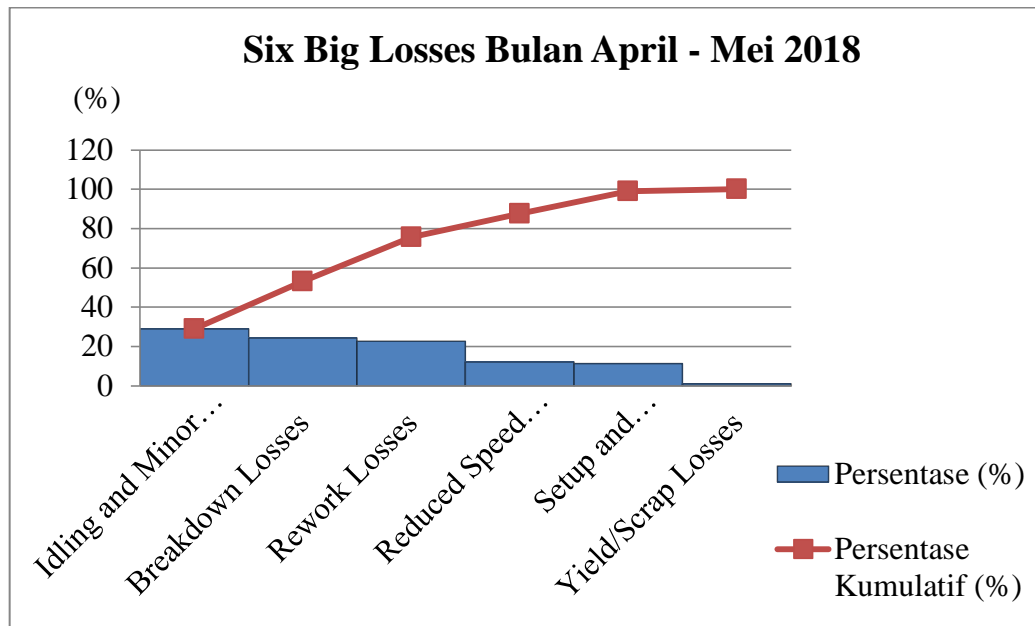
Untuk melihat urutan persentase keenam faktor tersebut mulai dari yang terbesar sampai terkecil yang dapat dilihat pada Tabel 5.20.

Tabel 5.20 Pengurutan Persentase Faktor *Six Big Losses* Bulan April – Mei 2018

No	Kategori <i>Losses</i>	<i>Six Big Losses</i>	Total Time <i>Losses</i> (menit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	<i>Speed Losses</i>	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	1.547	28,84	28,84
2	<i>Downtime Losses</i>	<i>Breakdown Losses</i>	1.458	27,17	56,01
3	<i>Defect Losses</i>	<i>Rework Losses</i>	1.213,36	22,62	78,63
4	<i>Speed Losses</i>	<i>Reduced Speed Losses</i>	644,54	12,01	90,64
5	<i>Downtime Losses</i>	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	456	8,49	99,13
6	<i>Defect Losses</i>	<i>Yield/Scrap Losses</i>	46,4	0,87	100
Total			5.365,3		

Sumber : Pengolahan Data

Dari hasil pengurutan persentase *six big losses* tersebut akan digambarkan diagram paretonya sehingga terlihat lebih jelas urutan dari keenam faktor *six big losses* yang mempengaruhi efektivitas di Mesin Injeksi #08–2500T. Diagram pareto ini dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Diagram Pareto Persentase Faktor *Six Big Losses* Bulan April – Mei 2018
(Sumber : Pengolahan Data)

5.6.11 Perbandingan Sebelum dan Sesudah

Penelitian yang dilakukan pada mesin injeksi #08-2500T didapatkan bahwa nilai OEE mesin injeksi #08-2500T pada bulan Januari - Maret 2018 masih berada dibawah standar dan *six big losses* masih terjadi. Perbandingan hasil perhitungan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.21.

Tabel 5.21 Persentase Perbandingan Mesin Injeksi #08-2500T Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Keterangan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	Selisih
Nilai OEE (%)	69,15%	76,13%	6,98%
<i>Rework Losses</i>	30,94%	22,62%	8,32

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.42 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pada nilai OEE mesin injeksi #08-2500T dari 69,15% menjadi 76,13%. Sedangkan untuk faktor dominan *six big losses* pada mesin injeksi #08-2500T juga mengalami pengurangan. Untuk faktor *rework losses* berkurang dari 30,94% menjadi 22,62% yang berarti mengalami pengurangan sebesar 8,32%.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan uraian hasil pengukuran *overall equipment effectiveness* (OEE) pada mesin injeksi #08–2500T, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Pengukuran tingkat efektivitas mesin dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT. Sugity Creatives, dapat disimpulkan bahwa dari hasil perhitungan OEE pada part *door trim* D17D, didapatkan nilai rata-rata *availability* sebelum perbaikan sebesar 82,70%, sesudah perbaikan menjadi 84,71%. Nilai rata-rata *performance efficiency* sebelum perbaikan sebesar 95,55%, sesudah perbaikan menjadi 96,47%. Nilai rata-rata *rate of quality product* sebelum perbaikan sebesar 87,56%, sesudah perbaikan menjadi 93,17%. Dan nilai rata-rata *overall equipment effectiveness* (OEE) sebelum perbaikan sebesar 69,15%, sesudah perbaikan menjadi 76,13%. Jadi ada peningkatan nilai OEE sebesar 6,98%.
2. Berdasarkan perhitungan *six big losses* pada bulan Januari – Maret 2018, didapatkan *breakdown losses time* sebesar 2.667,6 menit (25,68%), *setup and adjustment losses time* sebesar 903 menit (8,69%), *idling and minor stoppages losses time* sebesar 2.292 menit (22,06%), *reduced speed losses time* sebesar 1.218,26 menit (11,73%), *rework losses time* sebesar 3.213,78 menit (30,94%), dan *yield/scrap losses time* sebesar 91,06 menit (0,90%).
3. Berdasarkan diagram Pareto dihasilkan faktor dominan yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas dan efisiensi mesin injeksi #08–2500T yaitu faktor *rework losses* dan *breakdown losses*. Berdasarkan analisis 5W+1H penyebab dari *rework losses*: (1) metode: harus diperhatikan pekerjaan operator pada waktu meletakkan material ke cetakan (*dies*); (2) material: material harus diperiksa barang masuk sesuai standar kebersihan; (3) mesin: harus diperhatikan material dalam keadaan bersih pada waktu sebelum diproses sehingga diperlukan alat penghisap partikel-partikel

yang berterbangan; (4) manusia: diperlukan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan operator; dan (5) lingkungan: perlu ditambah ventilasi udara untuk mengurangi udara panas. Adapun penyebab dari *breakdown losses*: (1) metode: harus diperhatikan pekerjaan operator pada waktu meletakkan material ke cetakan (*dies*); (2) mesin: harus diperhatikan mesin/peralatan dalam keadaan bersih dan sebelum diproses; (3) manusia: diperlukan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan operator; dan (4) lingkungan: perlu ditambah ventilasi udara dan alat penyedot debu yang dapat menghisap partikel-partikel yang berterbangan.

4. Perbedaan dari adanya perbaikan (1) *rework losses* sebelum perbaikan sebesar 3.213,78 menit, setelah perbaikan menjadi 1.213,36 menit, sehingga ada penurunan sebesar 2.000,42 menit; (2) *breakdown losses* sebelum perbaikan 2.667,6 menit, setelah perbaikan menjadi 1.303 menit, sehingga ada penurunan sebesar 1.364,6 menit.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang bisa diberikan kepada perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan perusahaan dapat melakukan perawatan berjangka (*preventive maintenance*).
2. Perlu diintensifkan perawatan korektif (*corrective maintenance*).
3. Perlu pelatihan bagi operator bisa melakukan perawatan mandiri (*autonomous maintenance*) yang meliputi pelumasan, *hydraulic*, dan hasil produksi masih banyak yang cacat.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S., 2008, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta: Penerbit UI.
- Besterfield, D., 2009, *Quality Control*, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Hasriyono, M., 2009, *Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Hadi Baru*, Medan: Skripsi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara.
- Ika, D.R., dan Cynthia, Nadia., 2014, *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses Pada Mesin Cavitec Di PT. Essentra Surabaya*, Semarang: Jurnal Teknik Industri, Universitas Diponegoro.
- Khaifa, A.W., dan Purwanggono, B., 2015, *Perhitungan OEE (Overall Equipment Effectiveness) Pada Mesin Komuri 2 Lithrone S40 dan Heidelberg 4WE Dalam Rangka Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus PT. Solo Murni*, Semarang: Jurnal Teknik Industri, Universitas Diponegoro.
- Kholil, M., 2013, *Perhitungan OEE (Over Overall Equipment Effectiveness) Pada Mesin Trupunch 5000 I Menuju Total Productiveness Maintenance*.
- Mahmudi., 2007, *Manajer Kinerja Sektor Publik*, Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Nakajima, S., 2006, *Introduction of Total Productive Maintenance*, Cambridge: Productivity Press.
- Pudji, E.W., dan Naufal, Muhammad., 2017, *Pengaruh Efektivitas Mesin Planer Untuk Meningkatkan Produktivitas Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ*, Jawa Timur: Jurnal Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Sudrajat, A., 2011. *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*, Refika Aditama. Bandung.
- Wignjosobroto, S., 2006, *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Surabaya: Guna Widya.
- Wireman, T., 2004, *Total Productive Mainenance, 2nd ed*, New York: Industrial Press.