

Evaluasi Kinerja Pada Mesin *Casting* Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* di PT. Surya Toto Indonesia

Evaluation of Performance on Casting Machines Using the Overall Equipment Effectiveness at PT. Surya Toto Indonesia

Selamet Riadi^{1*}, Syaiful Anwar¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan No.1, Kembangan, Jakarta Barat 11650

Diterima: 5 Oktober, 2018 / Disetujui: 20 November, 2018

ABSTRACT

PT. Surya Toto Indonesia is a company engaged in ceramic sanitary wares and plumbing hardware. One of the company's problems regarding production is high breakdown times. This breakdown causes a decrease in engine speed, even farther affects the output that has been previously planned. This study aims to measure the value of overall equipment effectiveness (OEE), to know the factors lead to decreased effectiveness through Six Big Losses and to provide recommended improvements. This study begins by measuring the value of OEE, then identifying the Six Big Losses and analyzing the causes of the problem of decreasing machine effectiveness. OEE calculation components are availability, performance efficiency and rate of quality. The results showed that the percentage of Availability Value calculation ranged between 90%-96%, while the percentage of Performance Efficiency value calculation ranged between 37%-64%, then the result of the calculation of Rate of Quality 96.7%-99.8%. Then obtained the percentage of the calculation value of OEE which ranged between 35%-59%, with an average value of OEE in January to December 2017 that is equal to 47%. This value of effectiveness is relatively low because the standard value of OEE for world-class is 85%. While the factor of Six Big Losses most influential on the low effectiveness of the machine is Reduced Speed Losses with a total time loss of 11691 minutes.

Keywords: *Overall Equipment Effectiveness, Availability, Performance rate, Rate of quality, Six big losses, Fishbone diagram*

ABSTRAK

PT. Surya Toto Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang *ceramic sanitary wares and plumbing hardware*. Salah satu hambatan yang dihadapi perusahaan pada produksi ialah tingginya *breakdown* mesin menyebabkan terganggunya kegiatan produksi. Efek dari *breakdown* tersebut adalah menurunnya kecepatan mesin sehingga dapat memengaruhi hasil produksi yang telah direncanakan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), mengetahui faktor yang menyebabkan menurunnya efektivitas melalui pengukuran *Six Big Losses* dan memberikan rekomendasi perbaikan. Penelitian ini dimulai dengan mengukur nilai dari *OEE*, kemudian mengidentifikasi *six big losses* dan menganalisis penyebab masalah menurunnya efektivitas mesin. Komponen perhitungan *OEE* adalah *availability, performance efficiency dan rate of quality*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil persentase dari perhitungan nilai *Availability* berkisar antara 90%-96%, sedangkan hasil persentase dari perhitungan nilai *Performance Efficiency* berkisar antara 37%-64%, kemudian hasil dari perhitungan nilai *rate of quality* 96.7%-99.8%. Lalu diperoleh hasil persentase dari perhitungan nilai *OEE* yang berkisar antara 35%-59%, dengan rata-rata nilai *OEE* pada bulan Januari hingga Desember 2017 yaitu sebesar 47%. Nilai efektivitas ini terbilang rendah karena standar nilai *OEE* untuk perusahaan kelas dunia adalah 85%. Sedangkan faktor *six big losses* yang paling berpengaruh pada rendahnya efektivitas mesin adalah *reduced speed losses* dengan *total time loss* sebesar 11691 menit.

Kata Kunci: *Overall Equipment Effectiveness, Availability, Performance rate, Rate of quality, Six big losses, Fishbone*

*email: selamet_riadi@mercubuana.ac.id

1. PENDAHULUAN

Jaminan akan proses produksi dan *output* yang berkualitas menuntut dukungan peralatan atau mesin yang selalu berada dalam kondisi operasi yang optimal. Salah satu cara untuk melakukan peningkatan efektivitas peralatan atau mesin adalah dengan melakukan evaluasi dan pemeliharaan secara intensif dari peralatan atau mesin tersebut, sehingga dapat digunakan secara optimal.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dapat berupa pemeriksaan, perbaikan, penggantian, penyetelan atau penyesuaian. Tetapi sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang dilakukan tidak tepat sasaran, seperti pemeliharaan pada bagian yang tidak terjadi masalah atau melakukan pemeliharaan setelah terjadi masalah. Akibatnya, banyak ditemukan permasalahan pada suatu perusahaan bahwa kontribusi terbesar dari total biaya produksi adalah bersumber dari biaya pelaksanaan pemeliharaan peralatan, baik secara langsung maupun tidak langsung (Borris, 2006).

PT. Surya Toto Indonesia, bergerak dalam bidang *ceramic sanitary wares and plumbing hardware*. Proses produksinya berdasarkan pesanan dari pelanggan (*make to order*). Di dalam proses produksinya, perusahaan tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin atau peralatan yang sering kali dapat menyebabkan terganggunya kelancaran sebuah produksi. PT. Surya Toto Indonesia sendiri memiliki berbagai macam mesin produksi, diantaranya yaitu mesin *casting, forging, injection, machining, polishing, plating, marking* dan *assembling*. Penelitian diarahkan untuk mengamati salah satu mesin yang memiliki nilai kerusakan paling tinggi, yaitu mesin *casting*. Mesin *casting* sendiri memiliki beberapa tipe, diantaranya *Low Pressure Die Cast (LPDC), Core, Core Naniwa, Vibrator* dan *Shotblast*. Namun dari beberapa tipe mesin tersebut, penelitian hanya memfokuskan kepada tipe LPDC 2, dikarenakan tipe mesin inilah yang sering mengalami kerusakan dibandingkan dengan tipe lainnya pada tahun 2017.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan solusi dalam meningkatkan kelancaran proses produksi. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yang merupakan bagian utama dari sistem

pemeliharaan yang diterapkan oleh perusahaan Jepang, yaitu *Total Productive Maintenance*. Keunggulan dari analisis dengan OEE yaitu kualitas perawatan mesin akan terfokus dengan nilai *availability, performance* dan *quality* dari tiap-tiap stasiun. Nilai OEE sebagai indikator serta mencari penyebab kurangnya efektivitas dari mesin tersebut dengan melakukan perhitungan *six big losses* yang ada. Dengan melakukan perhitungan OEE, perusahaan akan mengetahui dimana posisi mereka dan dimana titik kelemahan serta bagaimana cara melakukan perbaikan (Rinawati dan Dewi, 2014).

2. METODOLOGI

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini berjenis penelitian kuantitatif karena data pada objek penelitian yaitu sebuah mesin *casting* type LPDC 2, berupa data pemeliharaan mesin, seperti selang waktu interval kerusakan, waktu perbaikan, perencanaan pemeliharaan, dan penggantian komponen mesin serta jumlah jam dan hari kerja.

2.2. Jenis Data & Informasi

Data yang perlu diambil adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat dengan pengamatan langsung dalam perusahaan terutama wawancara dengan pihak perusahaan. Data sekunder adalah data yang di dapat dari buku-buku atau laporan perusahaan.

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan data sebagai berikut:

1. Data pemeliharaan mesin seperti selang waktu interval kerusakan, waktu perbaikan, pemeliharaan, dan penggantian komponen mesin, serta jumlah jam dan hari kerja.
2. Data produksi dan *Quality Control (QC)* dari produk yang dihasilkan seperti kapasitas produksi dan jumlah produk yang cacat.

2.3. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian, teknik pengumpulan data merupakan faktor penting demi keberhasilan suatu penelitian. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data dalam penulisan ini adalah:

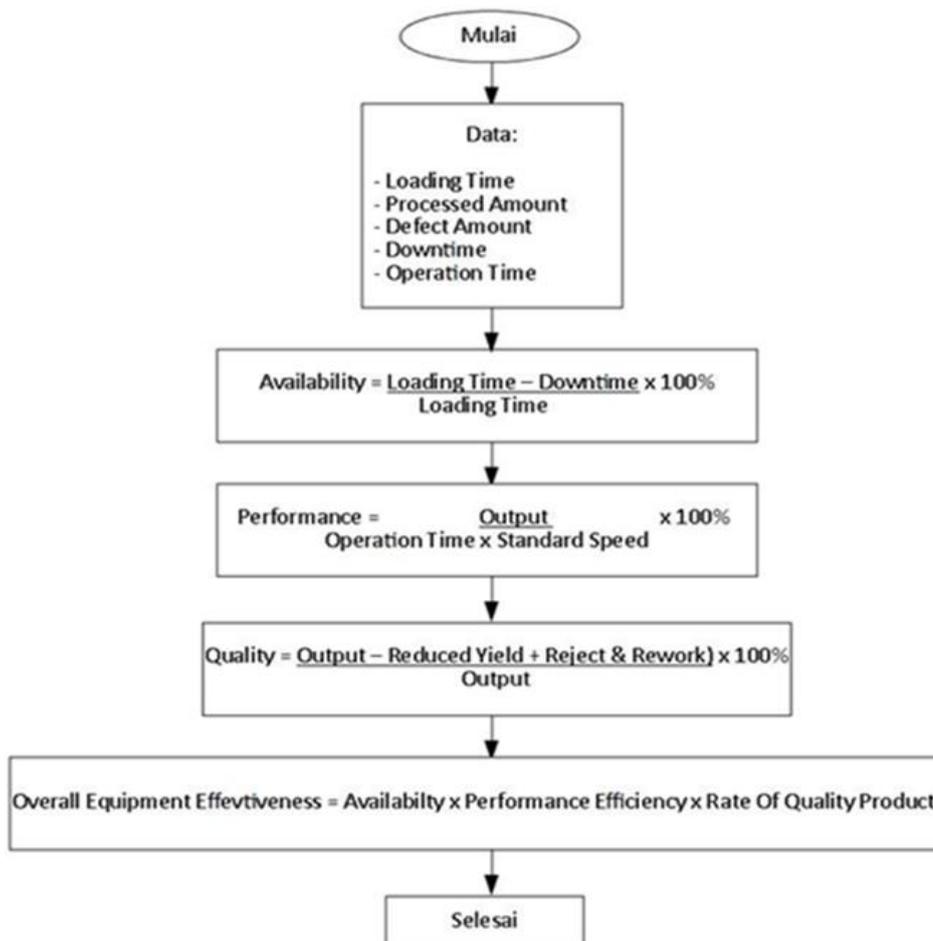
1. Observasi
Pengumpulan data dengan cara mengamati langsung kelokasi tempat penelitian.

2. Wawancara
Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun peneliti terhadap narasumber atau sumber data. Dalam penelitian ini peneliti mewawancarai karyawan divisi *maintenance*.
3. Dokumentasi
Pengumpulan data dengan melakukan pencatatan data-data perusahaan sesuai dengan permasalahan yang diteliti.

2.4. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Perhitungan *Availability*
Availability, adalah rasio waktu *operation time* terhadap *loading time*.
2. Perhitungan *Performance Efficiency*
Performance Efficiency adalah rasio kualitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operation time*).
3. Perhitungan *Rate of Quality*
Rate of Quality adalah rasio produk yang baik (*good product*) yang sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses.
4. Perhitungan OEE
Setelah nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* pada mesin diperoleh, maka dilakukan perhitungan sebagaimana tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Nilai *Availability*, *Performance Efficiency* dan *Rate of Quality*

Menghitung nilai *availability*, *performance* dan *rate of quality* merupakan sebuah syarat untuk mendapatkan nilai OEE.

1. Perhitungan Nilai *Availability*

Tabel 1 menunjukkan perhitungan nilai *availability* pada Tahun 2017. Perhitungan nilai *availability* mesin untuk Bulan Januari adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Availability} &= \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ &= \frac{8820 - 420}{8820} \times 100\% \\ &= \frac{8400}{8820} \times 100\% = 95\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan Nilai *Performance*

Tabel 2 menunjukkan perhitungan nilai *performance efficiency* pada Tahun 2017. Menghitung nilai *performance efficiency* untuk Bulan Januari, perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Performance} &= \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Process Amount}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \\ &= \frac{0.48 \times 8024}{8400} \times 100\% = 46\% \end{aligned}$$

3. Perhitungan Nilai *Rate of Quality*

Tabel 3 menunjukkan perhitungan nilai *rate of quality* pada Tahun 2017. Perhitungan *rate of quality* untuk Bulan Januari adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Quality} &= \frac{\text{Output} - (\text{Reduced Yield} + \text{Reject} \& \text{ Rework})}{\text{Output}} \times 100\% \\ &= \frac{8024 - 44}{8024} \times 100\% = 99.5\% \end{aligned}$$

3.2. Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Tabel 4 menunjukkan perhitungan nilai OEE pada Tahun 2017. Perhitungan nilai OEE untuk Bulan Januari adalah sebagai berikut:
 OEE = (95% x 46% x 99.5%) = 43%.

3.3. Pengaruh *Six Big Losses* Terhadap OEE

Dari ke-6 *Six Big Losses* tersebut, ada 5 faktor yang memengaruhi berkurangnya efektivitas mesin yaitu *Equipment failure loss*, *setup/adjustment loss*, *idling and minor stoppage loss*, *reduce speed loss* dan *yield/scrap loss*. Sementara itu, pada mesin ini tidak terdapat permasalahan pada *rework loss*. Gambar 2 menjelaskan persentase dari *six big losses*. Dari persentase yang ditunjukkan pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa faktor *reduce speed loss* merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam OEE *six big losses* dengan *total time loss* sebesar 11691 menit dengan persentase sebesar 62%. Tabel 5 dan Gambar 2 menunjukkan persentase kumulatif dari *total loss* dimulai dari data yang mempunyai pengaruh *six big losses* terbesar.

Tabel 1. Perhitungan Nilai *Availability* Tahun 2017

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Availability</i> (%)
Januari	8820	420	8400	95
Februari	5460	420	5040	92
Maret	6420	300	6120	95
April	3540	360	3180	90
Mei	4980	300	4680	94
Juni	6120	300	5820	95
Juli	7320	420	6900	94
Agustus	7800	480	7320	94
September	8460	420	8040	95
Oktober	8160	1020	7140	88
November	9480	540	8940	94
Desember	5700	660	5040	88

Tabel 2. Perhitungan Nilai *Performance Efficiency* Tahun 2017

Bulan	Total Produksi (pcs)	Cycle Time (menit/unit)	Operation Time (menit)	Performance Efficiency (%)
Januari	8024	0.48	8400	46
Februari	5964	0.31	5040	37
Maret	5507	0.56	6120	50
April	5647	0.32	3180	57
Mei	6053	0.49	4680	63
Juni	6814	0.42	5820	49
Juli	7989	0.54	6900	63
Agustus	10696	0.33	7320	48
September	9122	0.38	8040	43
Oktober	6966	0.66	7140	64
November	11881	0.28	8940	37
Desember	4266	0.54	5040	46

Tabel 3. Perhitungan Nilai *Rate of Quality* Tahun 2017

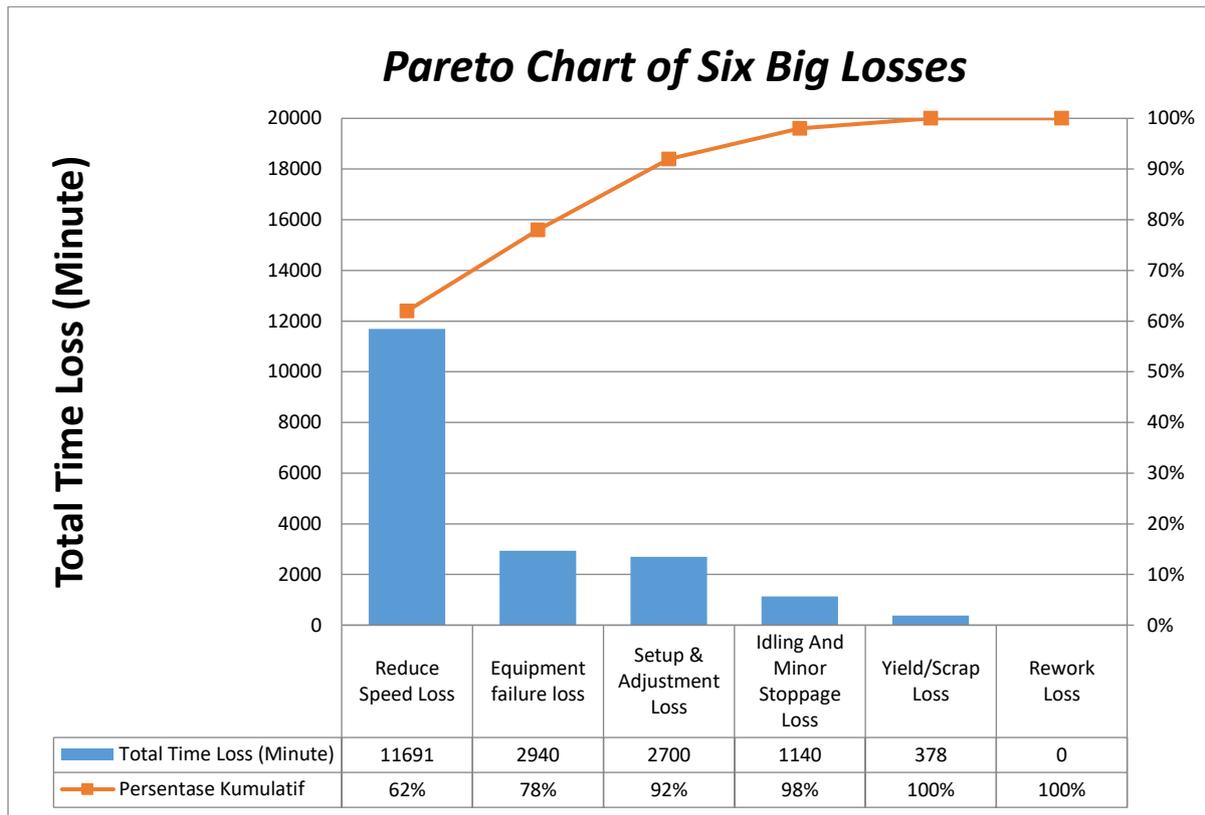
Bulan	Total Produksi (pcs)	Produksi FG (pcs)	Reject (pcs)	Rate of Quality (%)
Januari	8024	7980	44	99.5
Februari	5964	5925	39	99.3
Maret	5507	5326	181	96.7
April	5647	5633	14	99.8
Mei	6053	6011	42	99.3
Juni	6814	6808	6	99.9
Juli	7989	7850	139	98.3
Agustus	10696	10571	125	98.8
September	9122	9070	52	99.4
Oktober	6966	6949	17	99.8
November	11881	11848	33	99.7
Desember	4266	4156	110	97.4

Tabel 4. Perhitungan Nilai OEE Tahun 2017

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality (%)	OEE (%)
Januari	95	46	99.5	43
Februari	96	37	99.3	35
Maret	96	50	96.7	47
April	90	57	99.8	51
Mei	94	63	99.3	59
Juni	94	49	99.9	46
Juli	94	63	98.3	58
Agustus	95	48	98.8	45
September	95	43	99.4	41
Oktober	90	64	99.8	58
November	95	37	99.7	35
Desember	96	46	97.4	43

Tabel 5. Persentase Kumulatif *Six Big Losses*

No.	Six Big Losses	Total Time Loss (menit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Reduce Speed Loss	11691	62	62
2	Equipment failure loss	2940	16	78
3	Setup & Adjustment Loss	2700	14	92
4	Idling and Minor Stoppage Loss	1140	6	98
5	Yield/Scrap Loss	378	2	100
6	Rework Loss	0	0	100
	Total	18849	100	



Gambar 2. Diagram Pareto *Six Big Losses*

3.4. Analisis Hasil Perhitungan OEE

Dari perhitungan pada periode 2017 dimulai dari Bulan Januari hingga Bulan Desember diperoleh hasil persentase dari perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang berkisar antara 35%-59%. Selain itu diperoleh hasil persentase dari perhitungan nilai *availability* berkisar antara 90%-96%, sedangkan hasil persentase dari perhitungan nilai *performance efficiency* berkisar antara 37%-64%, kemudian hasil dari perhitungan nilai *rate of quality* 96.7%-99.8%. Sehingga masih ditemukan ruang untuk dapat meningkatkan nilai OEE dari mesin tersebut.

3.5. Analisis Hasil Perhitungan *Six Big Losses*

Analisis hasil perhitungan *six big losses* ini ialah untuk menganalisis masalah utama faktor-faktor *six big losses* yang memengaruhi hasil perhitungan OEE yang telah didapat. *Six big losses* terdiri dari *equipment failure loss*, *setup & adjustment loss*, *idle & minor stoppage loss*, *reduce speed loss*, *deffect loss*, *reduce yield loss*. Analisis ini dilakukan berdasarkan persentase kumulatif dari perhitungan *total time loss* masing-masing faktor *six big losses*.

Bisa dilihat pada Gambar 2 bahwa *reduce speed loss* memiliki *total time loss* yang begitu besar. Oleh sebab itu, maka perbaikan berfokus pada faktor tersebut.

3.6. Analisis *Fishbone Diagram*

Setelah mengetahui penyebab permasalahan dari mesin yang dilihat dari hasil persentase kumulatif *total time loss* dan diagram pareto sebelumnya, dapat dilihat pengaruh terbesar dalam faktor *six big losses* yaitu pada *reduced speed loss* dengan *total time loss* sebesar 11691 menit, dengan persentase kumulatif dibawah 80% yaitu sebesar 62%. Oleh karena itu, faktor *reduced speed loss* inilah yang selanjutnya akan dilakukan analisis dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) untuk mengetahui apa saja penyebab-penyebab yang memengaruhi nilai *reduced speed loss* pada mesin.

3.7. Usulan Perbaikan Dengan Metode 5W + 1H

Pada diagram pareto mengenai *six big losses* telah diperoleh hasil yang memberikan pengaruh terbesar dalam rendahnya efektivitas mesin yaitu pada *reduced speed loss* dan

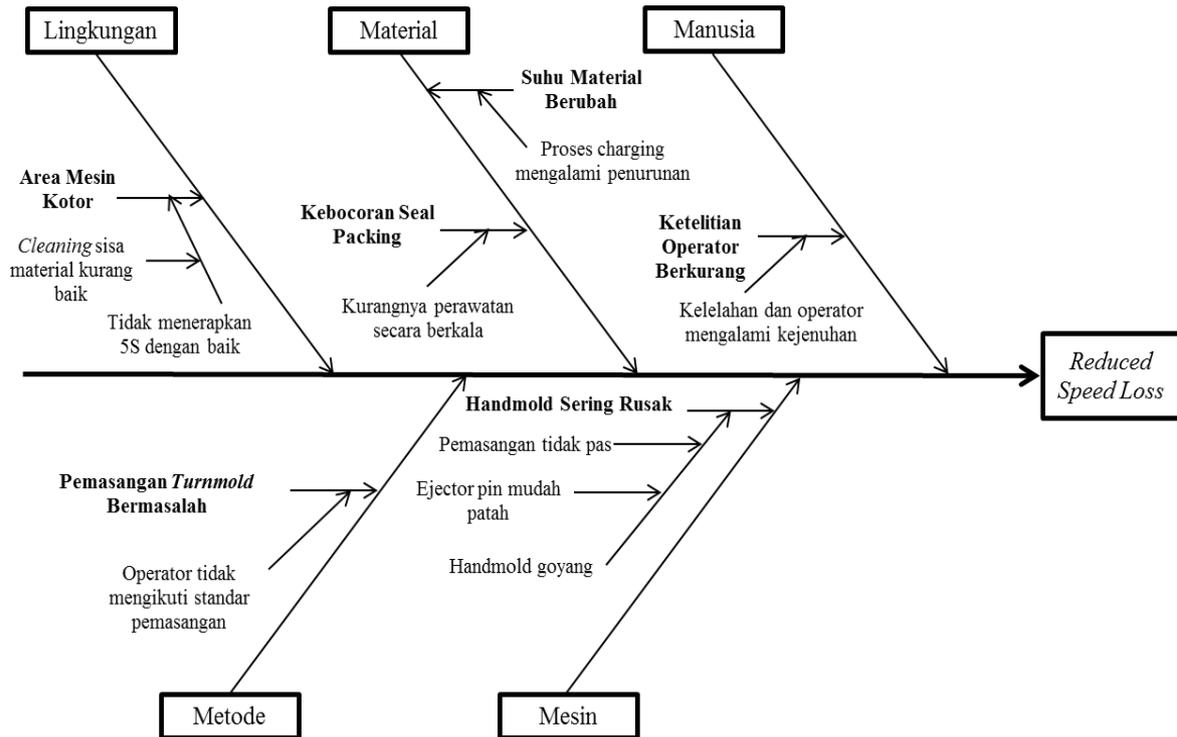
kemudian menganalisis penyebab-penyebab *reduced speed loss* menggunakan *fishbone diagram*. Oleh karena itu, masalah ini harus segera diperbaiki sebagai langkah awal dalam usaha meningkatkan efektivitas mesin yaitu dengan menggunakan metode 5W+1H.

Tabel 7 menampilkan usulan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin.

Tabel 6. Usulan Perbaikan 5W + 1H

5W + 1H	
What	Apa perbaikan yang bisa dilakukan/
Why	Mengapa masalah perlu diselesaikan?
Who	Siapa yang bertanggungjawab untuk melakukan perbaikan?
When	Kapan perbaikan akan dilakukan?
Where	Dimana perbaikan dilakukan?
How	Bagaimana perbaikan dilakukan?

Sumber: (Gaspersz, 2012)



Gambar 3. Diagram *Fishbone Reduce Speed Loss*

(Sumber: Interview dengan Dept. Maintenance Perusahaan 2018)

Tabel 7. Usulan Perbaikan Dengan Metode 5W+1H

Faktor	Penyebab Dominan	Why Mengapa perlu diperbaiki?	What Apa rencana perbaikannya?	Where Dimana perbaikan dilakukan?	When Kapan perbaikan dilakukan?	Who Siapa PIC perbaikan?	How Bagaimana cara perbaikan?
Six Big Losses	Reduced Speed Loss	Untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas dan kecepatan mesin dalam berproduksi	Melakukan autonomous maintenance dan program pelatihan (training) operator	Mesin casting type Low Pressure Die Cast (LPDC) 2	Agustus 2018	Departemen Teknik dan <i>Maintenance</i>	Memberikan pelatihan terhadap operator untuk melakukan perawatan dengan baik. Menerapkan sistem autonomous maintenance.
Manusia	Kelelahan dan operator mengalami kejenuhan	Untuk meningkatkan produktivitas operator dan memaksimalkan waktu istirahat operator	Memotivasi karyawan dalam bekerja	Operator mesin casting type LPDC 2	Agustus 2018	SV Divisi Casting	Memberikan himbauan untuk memaksimalkan waktu istirahat dan memberikan insentif terhadap target yang diberikan karyawan untuk memotivasi kinerja karyawan
Material	Proses charging mengalami penurunan	Untuk mencegah kerusakan pada mesin	Menerapkan preventive maintenance	Material pada mesin casting type LPDC 2	Agustus 2018	Operator mesin dan Divisi Produksi	Melakukan pemeliharaan secara total pada material yang sedang diproses dengan membuat range jumlah produksi, dan waktu maintenance
	Kurangnya perawatan secara berkala	Untuk mencegah terjadinya kebocoran pada <i>furnace (seal packing)</i>	Membuat <i>checklist</i> perawatan	Mesin casting type LPDC 2	Agustus 2018	Operator mesin	Melakukan pengecekan secara berkala dengan membuat checklist baik secara harian maupun mingguan khusus untuk perawatan dan perbaikan mesin
Mesin	Handmold goyang	Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada komponen mesin, yaitu handmold	Menerapkan autonomous maintenance, membuat <i>range</i> produksi, mencari alternatif pelumas mesin yang lain	Mesin casting type LPDC 2	Agustus 2018	Operator mesin dan Divisi Produksi	Melaksanakan pelatihan untuk melakukan perawatan mandiri, membuat <i>range</i> jumlah produksi, waktu <i>autonomous maintenance</i> oleh operator secara berkala dan mencari solusi alternatif untuk mengganti pelumas yang lebih baik

Faktor	Penyebab Dominan	Why	What	Where	When	Who	How
		Mengapa perlu diperbaiki?	Apa rencana perbaikannya?	Dimana perbaikan dilakukan?	Kapan perbaikan dilakukan?	Siapa PIC perbaikan?	Bagaimana cara perbaikan?
	Pemasangan tidak pas	Agar operator memasang <i>turnmold</i> sesuai dengan SOP perusahaan	Membuat gambar petunjuk pemasangan, pelatihan pemasangan dan pemberian sanksi jika melanggar	Mesin casting type LPDC 2	Agustus 2018	Operator senior dan SV Divisi Casting	Membuat gambar petunjuk pemasangan <i>turnmold</i> lalu meletakkannya di sekitar mesin, memberikan pelatihan dan memberikan sanksi yang tegas bagi karyawan yang didapati secara sengaja tidak mengikuti SOP
Metode	Operator tidak mengikuti standar pemasangan	Untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan tentang pemasangan <i>turnmold</i> yang baik dan benar	Memberika program pelatihan (<i>training</i>) secara berkala	Operator mesin casting type LPDC 2	Agustus 2018	SV Divisi Casting dan Divisi Teknik	Memberikan program pelatihan (<i>training</i>) secara berkala tentang pemasangan <i>turnmold</i> yang benar, baik oleh operator baru maupun operator lama, dan melakukan evaluasi manfaat implementasi program pelatihan
Lingkungan	Proses pembersihan sisa material kurang baik	Untuk mencegah terhambatnya proses produksi akibat sisa material yang tersisa di mesin	Memberikan <i>briefing</i> harian dan melakukan pengawasan secara berkala	Mesin casting type LPDC 2	Agustus 2018	SV Divisi Casting	Memberikan <i>briefing</i> harian kepada operator untuk menghimbau agar selalu membersihkan sisa material secara menyeluruh dan melakukan pengawasan berkala oleh atasan
	Tidak menerapkan 5S dengan baik	Agar semua divisi termotivasi untuk dapat menerapkan 5S dengan baik	Membuat perlombaan dan memberikan penghargaan kepada pemenang lomba	Seluruh divisi perusahaan	Agustus 2018	Top Management	Membuat perlombaan kepada seluruh divisi perusahaan untuk menerapkan 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke) dan pada setiap akhir bulan akan dinilai oleh top management sekaligus memberikan penghargaan kepada divisi yang dapat menerapkan 5S dengan baik.

4. SIMPULAN

Hasil persentase dari perhitungan nilai *availability* berkisar antara 90%-96%, sedangkan hasil persentase dari perhitungan nilai *performance efficiency* berkisar antara 37%-64%, serta hasil dari perhitungan nilai *rate of quality* 96.7%-99.8%. Lalu diperoleh hasil persentase dari perhitungan nilai OEE yang berkisar antara 35%-59%, dengan rata-rata nilai OEE pada bulan Januari hingga Desember 2017 yaitu sebesar 47%, faktor yang paling berpengaruh pada rendahnya efektivitas mesin menggunakan analisis metode OEE yaitu terdapat pada faktor *reduced speed losses*. Nilai OEE yang tertinggi yaitu berada pada bulan Mei dengan persentase sebesar 59% yang masih jauh dari standard OEE yaitu 85%. Sementara itu, nilai OEE terendah berada pada bulan Februari yaitu sebesar 34,8%~35%. Hal ini disebabkan oleh menurunnya kecepatan mesin dalam berproduksi, usulan perbaikan untuk meminimalkan *reduced speed losses* dengan cara menerapkan pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*) terhadap mesin

dengan baik dan juga memberi pelatihan (*training*) terhadap masalah yang ada dan melakukan evaluasi secara berkala kepada operator agar dapat melakukan tugasnya dengan baik dan sesuai dengan prosedur yang telah diterapkan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Borris, S. (2006) *Total Productive Maintenance*. 1 ed. New York: McGraw-Hill. doi: 10.1036/0071467335.
- Gaspersz, V. (2012) *Statistical Process Control: Manajemen Bisnis Total*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Rinawati, D. I. dan Dewi, N. C. (2014) "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada Mesin Cavitec di PT. Essentra Surabaya," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Informatika*. Kudus: Universitas Muria Kudus, hal. 21-26.