

Integrasi OEE dan *Six Big Losses* Untuk Meningkatkan Nilai Efektivitas Mesin *Steamer* (Pendekatan FMEA di UMKM Marrone Brownies)

Renno Angga Mardian^{*1}, Elly Wuryaningtyas Yunitasari^{*2}, Emmy Nurhayati³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl Miliran
e-mail: ^{*1}rennomardian@gmail.com, ^{*2}ellywy@ustjogja.ac.id,
³emmy.nurhayati@ustjogja.ac.id

(artikel diterima: 02-02-2022, artikel disetujui: 30-05-2022)

Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi dalam target produksi yang tidak tercapai adalah kerusakan mesin. Mesin merupakan inti dari produksi. Seperti halnya, UMKM Marrone merupakan *home* industri pembuatan brownies yang menggunakan mesin sebagai tumpuan produksinya. Salah satu mesin yang digunakan mesin *steamer* KS-601. Mesin *steamer* merupakan mesin yang digunakan untuk mengukus brownies. Kerusakan yang terjadi pada mesin *steamer* dikarenakan kurangnya perawatan, sehingga menyebabkan kinerja mesin *steamer* belum maksimal. Metode yang digunakan dalam mengurangi kerusakan mesin yaitu *Overall Equipment Effectiveness*, *six big losses*, dan *Failure Mode and Effect Analysis*. OEE bertujuan untuk meningkatkan performansi dari suatu alat. *Six big losses* adalah enam kerugian yang diakibatkan oleh penggunaan peralatan yang tidak efektif. FMEA adalah faktor yang mempengaruhi kegagalan dengan tujuan didapatkan faktor yang memerlukan penanganan lebih lanjut. Hasil penerapan OEE didapati perhitungan rata-rata OEE mesin *steamer* adalah 82,19% masih dibawah standar JIPM yaitu ≥ 85 . Kemudian berdasarkan *six big losses* didapati nilai *breakdown losses* 6,08%, *set up & adjustment losses* 5,21% , *idling minor & stoppage losses* 21,42%, *reduced speed losses* 1,48%, *process defect losses* 5,04% , dan *reduced yield* 0%. Analisis menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa RPN tertinggi pada pergantian *part fire adjust switch* 175. Kemudian usulan perbaikan dilakukan dengan metode *autonomus maintenance* dengan tahapan CILT.

Kata kunci: *Autonomous Maintenance, Failure Mode and Effect Analysis, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

Abstract

The problem that often occurs in production target are not achieved is breakdown engine. Machines are the core of production. As is the case UMKM Marrone is a home industry for making brownies that uses machines as foundation of its production. One of the machines used is steamer ks-601. Steamer machine is a machine used to steam a brownies. The damage that occurs to the steamer engine is due to lack of maintenance, causing the steamer engine performance to not be optimal. The methods used to reduce engine damage are Overall Equipment Effectiveness, six big losses, and Failure Mode and Effect Analysis. OEE aims to improve the performance of a device. Six big losses are six losses caused by the use of ineffective equipment. FMEA is a factor that affects failure with the aim of obtaining factors that require further treatment. The results of the application of OEE found that the average calculation of the OEE of the steamer was 82.19%, still below the JIPM standard, which was 85. Then based on the six big losses, the breakdown losses were 6.08%, set up & adjustment losses were 5.21%, idling minor & stoppage losses were 21.42%, reduced speed losses were 1.48%, process defect losses were 5.04%, and reduced yield 0%. Analysis using the FMEA method shows that the highest RPN is at the turn of the fire adjust switch 175. Then

the proposed improvement is carried out using the automatic maintenance method with the CILT stage.

Keywords: *Autonomous Maintenance, Failure Mode and Effect Analysis, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

1. PENDAHULUAN

UMKM Marrone merupakan *home* industri yang bergerak dalam bidang makanan berskala menengah. UMKM ini memproduksi bermacam-macam Brownies seperti kukus original, *choco tiramisu*, *double cheese*, *vanilla marble*, *mocca forest*, *strawberry marble*, *tiramisu marble*, *mocca nouget*, *roll blueberry*, panggang almond, panggang keju, keju pandan dan juga *Ganache Series* seperti *chocolate*, *cheese pandan*, *tiramisu*, *cheese banana*, *strawberry*, *cappucino*, *milk vanila*. Proses produksi Brownies secara terus-menerus, sehingga memerlukan perhatian khusus serta tidak lepas dari masalah efektivitas mesin atau peralatan secara keseluruhan. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan dan pemeliharaan agar kualitas produk selalu terjaga. Masalah yang terjadi yaitu adanya kendala yang dialami oleh pihak UMKM Marrone pada saat proses produksi. Kendala tersebut disebabkan oleh waktu kerusakan, waktu pemeliharaan, waktu *set up* yang cukup lama, hal ini menyebabkan rendahnya nilai efektivitas mesin di UMKM Marrone. Beberapa mesin yang digunakan UMKM Marrone antara lain mesin *steamer*. Mesin *steamer* merupakan mesin yang digunakan untuk mengukus brownies, jika mesin *steamer* mengalami kerusakan maka proses kukus hanya dapat dilakukan secara manual dengan bantuan kompor. Hal ini menyebabkan proses kukus menjadi lebih lama dan kemungkinan brownies mengalami kegagalan sangat tinggi, dikarenakan proses kukus dengan kompor memiliki api kecil dan tidak stabil berbeda dengan mesin *steamer* yang sudah otomatis semua. Pada awalnya UMKM Marrone proses produksinya menggunakan kompor kukus manual, sehingga banyak brownies yang cacat. Seiring berjalannya waktu UMKM Marrone menggunakan mesin *steamer* tipe KS-610. Pada kenyataannya mesin ini dapat meminimalisir produk cacat.

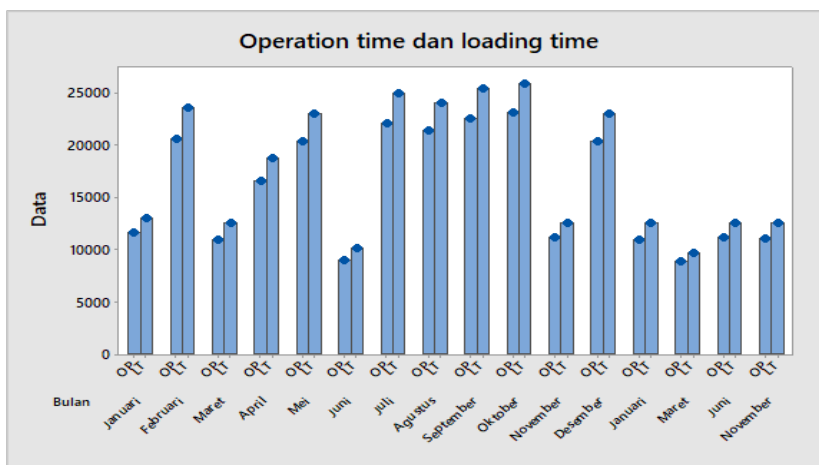


Gambar 1. Kompor kukus manual



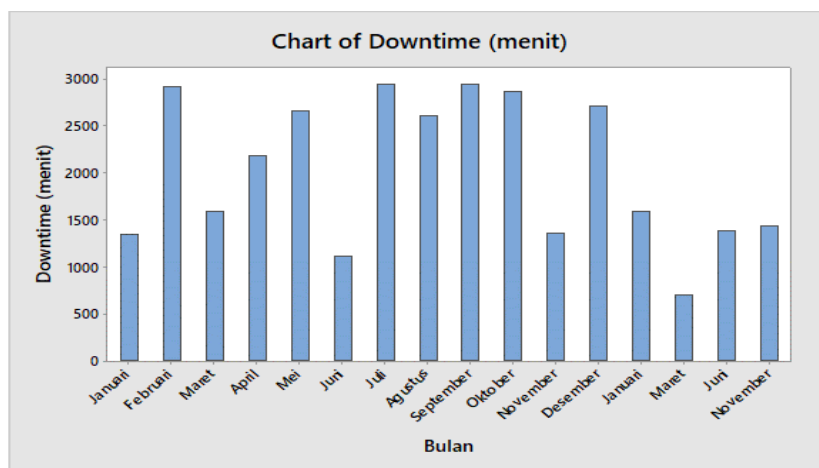
Gambar 2 Mesin *steamer* KS-610

Terkait penjelasan di atas maka mesin *steamer* memiliki peranan yang sangat penting didalam proses produksi brownies, dikarenakan hampir seluruh varian brownies (kecuali panggang) menggunakan bantuan mesin *steamer* untuk proses pengkukusan. Pada kenyataannya, mesin *steamer* KS-601 sering mengalami permasalahan dan gangguan yang menyebabkan mesin tidak bisa beroperasi secara maksimal, jika hal ini tidak dianalisis dan dievaluasi akan berdampak pada gangguan proses serta dapat meningkatkan biaya produksi. Berikut adalah data *operation time* dan *loading time*, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Grafik data *operation time* dan *loading time*

Berdasarkan grafik tersebut waktu operasi masih di bawah *loading time*, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain waktu *setup* mesin, waktu *breakdown* mesin. Berikut ini ada *downtime* mesin yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Grafik data *downtime* mesin *steamer* KS-610

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan (Fitriadi, 2018) dengan objek mesin *screw press* di PT. Beurata Subur Persada ada pada analisis sebab akibat, pada penelitian tersebut hanya dijelaskan nilai RPN tertinggi, risiko kegagalan tertinggi, dan usulan perbaikan, sedangkan pada penelitian ini analisis sebab kegagalan dengan menggunakan diagram *fishbone* dan penambahan usulan perbaikan dengan menggunakan metode *autonomous maintenance* (CILT).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin *steamer* saat ini. Hasil OEE digunakan untuk menentukan apakah efektivitas mesin masih dalam kondisi normal. Selanjutnya, dari nilai OEE dihitung 6 penyebab kerusakan dengan menggunakan *six big*

losses. *Six big losses* untuk menentukan prioritas perbaikan dalam meningkatkan kinerja mesin *steamer* KS-610, kemudian dari prioritas perbaikan tersebut dijabarkan menggunakan metode FMEA guna mengetahui nilai *risk priority number* tertinggi, yang pada akhirnya akan ditentukan upaya perbaikan yang dapat diusulkan kepada perusahaan.

2. METODE PENELITIAN

Objek penelitian adalah pengukuran efektivitas mesin *steamer* KS-610 pada UMKM Marrone. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Observasi lapangan.
Dilakukan dengan mengikuti alur kerja UMKM Marrone sesuai dengan kebutuhan penelitian.
- b. Identifikasi masalah.
Proses yang dilakukan untuk menentukan sebuah masalah yang akan dilakukan perbaikan.
- c. Perumusan masalah dan menentukan tujuan penelitian.
Setelah masalah ditemukan, maka ditentukan rumusan masalah serta tujuan dari penelitian ini agar tahap yang dilalui sesuai dengan alurnya.
- d. Menentukan metode penyelesaian masalah.
Setelah perumusan masalah, selanjutnya dilakukan studi literatur untuk menentukan metode penyelesaian dari permasalahan tersebut.
- e. Pengumpulan data.
Kemudian dilakukan pengumpulan data sesuai dengan topik permasalahan yang kita ambil selanjutnya dikelompokkan dengan jenis data tersebut. Data-data yang diambil meliputi data kerusakan mesin *steamer*, waktu pemeliharaan, *set up* mesin, *loading time*, produk jadi, produk cacat, dan target produksi UMKM marrone.
- f. Pengolahan dan pembahasan data.
Pengolahan data dilakukan setelah data terpenuhi untuk mendapatkan kesimpulan dan menentukan rencana tindakan perbaikan yang harus dilakukan. Langkah-langkah pengolahan data meliputi menghitung efektivitas jam kerja, waktu siklus ideal, *aktual cycle time*, *performance rate*, *quality rate*, OEE, *six big losses*, dan RPN.

Tahapan pengolahan data OEE, *six big losses*, dan FMEA adalah sebagai berikut:

1. Data yang diperlukan antara lain data waktu kerusakan, data waktu pemeliharaan, data waktu *set up* mesin *steamer*, data waktu *loading time*, data produk jadi, produk cacat, dan target produksi.

2. Menghitung *availability rate* pada periode Januari 2019-Desember 2020

$$\text{Availability Rate} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (1)$$

3. Menghitung *performance efficiency* pada periode Januari 2019-Desember 2020

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Total produk jadi} \times \text{ideal cycle time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{efektivitas jam kerja} = 1 - \frac{\text{downtime}}{\text{operation time}} \quad (3)$$

$$\text{cycle time} = \frac{\text{Loading time}}{\text{Total produk jadi}} \quad (4)$$

$$\text{ideal cycle time} = \text{efektivitas jam kerja} \times \text{cycle time} \quad (5)$$

4. Menghitung *rate of quality*

$$\text{Rate OF Quality} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \quad (6)$$

5. Mengitung nilai OEE

$$\text{OEE} = \text{Availability rate} \times \text{Performance efficiency} \times \text{Rate of quality} \quad (7)$$

6. Menghitung *six big losses* (Suliantoro, 2017)

a. *Breakdown losses*

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Total Breakdown Losses}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (8)$$

b. *Set up and adjustment losses*

$$\text{Setup and Adjustment} = \frac{\text{Total Setup/adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (9)$$

c. *Idle and minor stoppage losses*

$$\text{Idling minor \& stoppage} = \frac{\text{Non Productive Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (10)$$

d. *Reduced speed*

$$\text{Reduced speed} = \frac{\text{Actual processing} - \text{ideal processing time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (11)$$

e. *Process defect losses*

$$\text{Process defect losses} = \frac{\text{ideal cyle time} \times \text{total defect process}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (12)$$

f. *Reduced yield*

$$\text{Reduced yield losses} = \frac{\text{ideal cyle time} \times \text{scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (13)$$

7. Menghitung nilai RPN

Hasil analisis resiko dalam FMEA ditunjukkan dengan nilai RPN yang diperoleh dari perkalian *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Menurut (Arabian., 2010) *severity* mengacu pada nilai besarnya efek dari kegagalan tersebut. Semakin tinggi efek, maka nilai *severity* makin tinggi. *Occurance* mengacu pada seberapa banyak frekuensi kegagalan tersebut terjadi. *Detection* mengacu pada kemungkinan apakah ada alat pengendali atau pendeteksi kegagalan.

$$\text{RPN} = \text{S} \times \text{O} \times \text{D} \quad (14)$$

Berikut penjelasan mengenai metode *overall equipment effectiveness*, *six big losses*, dan *failure mode and effect analysis*:

Overall Equipment Effectiveness

Overall equipment effectiveness (OEE) merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas kinerja mesin secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan produktivitas atau efisiensinya terhadap mesin dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada proses produksi. Menurut (Rinawati, 2014) Hasil dari perhitungan OEE dapat digunakan guna mengevaluasi kinerja suatu proses pada perusahaan dan sebagai dasar perbaikan guna meningkatkan kinerja proses tersebut.

Six Big Losses

(Suliantoro, 2017) terdapat enam kerugian yang menyebabkan rendahnya kinerja pada mesin yang dikenal dengan istilah *six big losses*, yang memiliki tiga kategori utama berdasarkan aspek kerugian yaitu *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses*

Failure Mode and Effect Analysis

Metode ini pertama kali dikenalkan oleh *United States Departement of Defense* pada tahun 1949 dan mulai dikenalkan dalam dunia industri pada tahun 1960. Sesuai hasil penelitian (Sant'Anna, 2012), FMEA dapat menurunkan resiko kegagalan dengan mengembangkan tindakan perbaikan. Menurut (Puspitasari, 2014) FMEA dapat digunakan untuk mengindetifikasi risiko kegagalan dengan cara mendapatkan risiko kegagalan proses sesuai perhitungan *Risk Priority Number* (RPN).

Menurut (Gazperz, 2012) FMEA dalam pengaplikasiannya berguna sebagai bahan evaluasi produk dan suatu proses, bukti kegagalan, identifikasi penyebab kegagalan, dokumentasi potensial untuk proses yang tidak memenuhi standar.

Fishbone diagram

Fishbone diagram adalah alat pengendali kualitas yang berguna untuk mengetahui masalah yang terjadi pada suatu proses pada industry (Shinde, 2014). Menurut (Render, 2014) diagram sebab akibat juga dikenal sebagai diagram tulang ikan dikarenakan bentuknya seperti tulang ikan. Setiap tulang mewakili kemungkinan sumber kesalahan

Autonomous Maintenance

Menurut (Erna, 2017) *autonomous maintenance* merupakan satu dari 7 pilar TPM dan memiliki keterlibata guna memberikan usulan perbaikan. *Autonomous Maintenance* (AM) merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan oleh operator dengan memberikan kontribusi yang sangat berarti dalam meningkatkan pendayagunaan peralatan.

g. Kesimpulan.

Selanjutnya menentukan hasil setelah dilakukan identifikasi dan perumusan terhadap suatu masalah yang kita ambil dalam penelitian ini.

h. Membuat usulan perbaikan.

Membuat usulan perbaikan untuk UMKM Marrone berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Pembahasan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data *operation time*, *loading time*, *breakdown time*, data produksi, dan cacat.

Tabel 1. Data *operation time*, *loading time*, dan *breakdown* mesin *steamer*

Tahun	Bulan	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	Total produk jadi (pcs)	Total cacat produksi (pcs)
2019	Januari	11615	12960	1345	6124	573
	Februari	10170	11520	1350	5985	321
	Maret	10895	12480	1585	6928	276
	April	11255	12960	1705	6732	883
	Mei	11270	12480	1210	7129	491
	Juni	8967	10080	1113	7234	509
	Juli	10881	12480	1599	7254	218
	Agustus	10604	12000	1396	6918	198
	Sept	11108	12480	1372	7012	150
	Oktober	11540	12960	1420	7298	398
	November	11120	12480	1360	8291	276
	Desember	10102	11520	1418	7930	219
2020	Januari	10892	12480	1588	8253	753
	Februari	10432	12000	1568	6892	561
	Maret	8900	9600	700	6945	512
	April	5290	5760	470	4872	414
	Mei	9112	10560	1448	6764	177
	Juni	11102	12480	1378	8237	454
	Juli	11136	12480	1344	7643	478
	Agustus	10796	12000	1204	8642	606
	Sept	11388	12960	1572	7946	726
	Oktober	11515	12960	1445	8234	362
	November	11050	12480	1430	8792	281
	Desember	10230	11520	1290	8623	161

Sumber data: UMKM Marrone

a. Menghitung nilai *OEE*1. Menghitung nilai *availability rate*

$$\text{Availability Rate} = \frac{11615}{12960} \times 100\% \\ = 89,62\%$$

2. Menghitung *performance efficiency*

$$\text{Performance Rate} = \frac{6124 \times 1,87}{11615} \times 100\% \\ = 98,66\%$$

3. Menghitung *rate of quality*

$$\text{Rate OF Quality} = \frac{6124 - 573}{6124} \times 100\% \\ = 90,64\%$$

4. Menghitung nilai *OEE*

$$\text{OEE} = 89,62\% \times 98,66\% \times 90,64\% \\ = 80,15\%$$

Tabel 2. Rekap data OEE

Tahun	Bulan	Availability Rate (%)	Performance Efficiency (%)	Rate Of Quality (%)	OEE (%)
2019	Januari	89,62%	98,66%	90,64%	80,15%
	Februari	88,28%	98,24%	94,64%	82,07%
	Maret	87,30%	97,88%	96,02%	82,05%
	April	86,84%	97,71%	86,88%	73,72%
	Mei	90,30%	98,85%	93,11%	83,12%
	Juni	88,96%	98,46%	92,96%	81,42%
	Juli	87,19%	97,84%	96,99%	82,74%
	Agustus	88,37%	98,27%	97,14%	84,35%
	September	89,01%	98,47%	97,86%	85,77%
	Oktober	89,04%	98,49%	94,55%	82,91%
	November	89,10%	98,50%	96,67%	84,85%
	Desember	87,69%	98,03%	97,24%	83,59%
2020	Januari	87,28%	97,87%	90,88%	77,63%
	Februari	86,93%	97,74%	91,86%	78,05%
	Maret	92,71%	99,38%	92,63%	85,34%
	April	91,84%	99,21%	91,50%	83,37%
	Mei	86,29%	97,47%	97,38%	81,91%
	Juni	88,96%	98,46%	94,49%	82,76%
	Juli	89,23%	98,54%	93,75%	82,43%
	Agustus	89,97%	98,46%	92,99%	82,37%
	September	87,87%	98,09%	90,86%	78,32%
	Oktober	88,85%	98,43%	95,60%	83,61%
	November	88,54%	98,33%	96,80%	84,28%
	Desember	88,80%	98,41%	98,13%	85,76%
	Rata-Rata	88,71%	98,32%	94,23%	82,19%

Sumber: Data Perusahaan yang sudah diolah

b. Menghitung *six big losses*

1. *Breakdown losses*

$$\begin{aligned} \text{Breakdown Losses} &= \frac{670}{12960} \times 100\% \\ &= 5,17\% \end{aligned}$$

2. *Set up & adjustment losses*

$$\begin{aligned} \text{Setup and Adjustment} &= \frac{675}{12960} \times 100\% \\ &= 5,21\% \end{aligned}$$

3. *Idling & minor stoppage losses*

$$\begin{aligned} \text{Idling minor & stoppage} &= \frac{5381,58}{12960} \times 100\% \\ &= 41,52\% \end{aligned}$$

4. *Reduced speed losses*

$$\begin{aligned} \text{Reduced speed} &= \frac{1,90 - 1,87 \times 6124}{12960} \times 100\% \\ &= 1,20\% \end{aligned}$$

5. *Process defect losses*

$$\begin{aligned} \text{Process defect losses} &= \frac{1,87 \times 573}{12960} \times 100\% \\ &= 8,27\% \end{aligned}$$

6. *Reduced yield*

$$\begin{aligned} \text{Reduced yield losses} &= \frac{1,87 \times 0}{12960} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Tabel 3. Rekap Data *six big losses*

Thn	Bulan	<i>Breakdown Losses</i>	<i>Setup & Adjustment Losses (menit)</i>	<i>Idling Minor & Stoppage Losses (%)</i>	<i>Reduce Speed (%)</i>	<i>Process Defect Losses (%)</i>	<i>Reduced Yield (%)</i>
2019	Januari	5,17%	5,21%	41,52%	1,20%	8,27%	0%
	Februari	6,51%	5,21%	43,69%	1,56%	4,65%	0%
	Maret	7,49%	5,21%	25,56%	1,85%	3,40%	0%
	April	7,95%	5,21%	28,59%	1,99%	11,13%	0%
	Mei	4,49%	5,21%	23,43%	1,04%	6,15%	0%
	Juni	5,83%	5,21%	21,38%	1,37%	6,16%	0%
	Juli	7,60%	5,21%	20,53%	1,88%	2,56%	0%
	Agustus	6,43%	5,21%	26,13%	1,53%	2,49%	0%
	September	5,79%	5,21%	24,85%	1,36%	1,87%	0%
	Oktober	5,75%	5,21%	20,45%	1,35%	4,78%	0%
	November	5,69%	5,21%	7,51%	1,33%	2,92%	0%
	Desember	7,10%	5,21%	11,60%	1,73%	2,37%	0%
2020	Januari	7,52%	5,21%	7,73%	1,86%	7,79%	0%
	Februari	7,86%	5,21%	25,99%	1,96%	6,92%	0%
	Maret	2,08%	5,21%	27,26%	0,57%	6,79%	0%
	April	2,95%	5,21%	77,20%	0,72%	7,74%	0%
	Mei	8,50%	5,21%	27,80%	2,18%	2,20%	0%
	Juni	5,83%	5,21%	8,11%	1,37%	4,83%	0%
	Juli	5,56%	5,21%	15,61%	1,30%	5,50%	0%
	Agustus	4,83%	5,21%	3,86%	1,44%	6,21%	0%
	September	6,92%	5,21%	11,43%	1,67%	7,88%	0%
	Oktober	5,94%	5,21%	8,14%	1,40%	3,84%	0%
	November	6,25%	5,21%	2,06%	1,48%	2,78%	0%
	Desember	5,99%	5,21%	3,82%	1,41%	1,63%	0%
Rata-rata		6,08%	5,21%	21,42%	1,48%	5,04%	0%

Sumber: data yang telah diolah

c. Menghitung FMEA

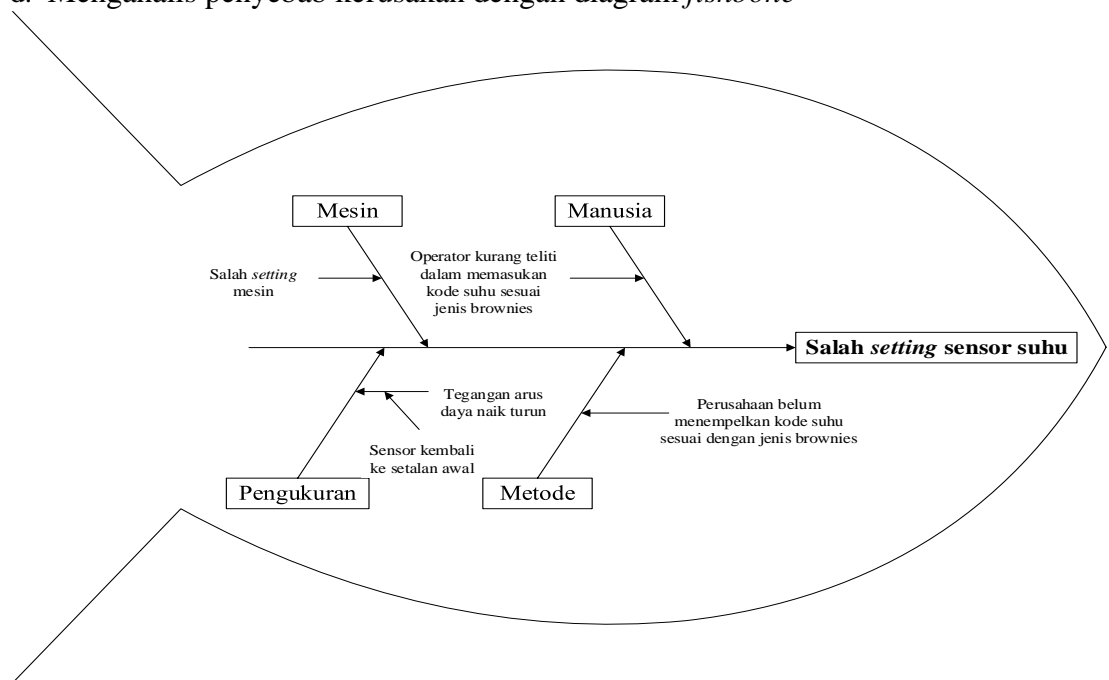
Tabel 4. Analisis FMEA

Jenis Losses	Failure	Potensial effect	Potensial Cause	Kontrol	S	O	D	RPN
<i>Idling Minor & Stoppage Losses</i>	Sensor suhu salah <i>setting</i>	Brownies menjadi kering	Salah <i>Setting</i> suhu mesin	Melakukan pengecekan ulang mengenai suhu pada setiap <i>baking</i> brownies	9	4	4	144
	Keterbatasan <i>Part</i>	Proses produksi terganggu	Pergantian <i>sparepart</i> yang tidak sesuai standar	Melakukan pengecekan disaat proses produksi akan berlangsung	4	6	4	96
	Target produksi tidak tercapai	Mesin tidak beroperasi Teknisi lambat dalam memperbaiki	Listrik padam Teknisi didatangkan dari luar perusahaan	Tidak ada kontrol yang dapat dilakukan	10 8	1 7	1 2	10 112
<i>Breakdown Losses</i>	Pergantian <i>part</i> otomatis air rusak	Pengisian air dilakukan secara manual oleh operator	Tidak ada pencatatan pergantian <i>part</i>	Pengecekan mesin dilakukan setiap akan dilakukan produksi	6	6	3	108
	Pergantian <i>part</i> kompor mati	Mesin tidak dapat beroperasi	Tidak ada pembersihan kompor	Pengecekan kebersihan kompor saat akan dilakukan proses produksi	10	4	2	80
	Pergantian <i>part seal</i> pintu getas	Suhu menjadi tidak stabil	Operator terlalu kencang dalam	Mengganti <i>part seal</i> pintu	4	4	1	16

Jenis Losses	Failure	Potensial effect	Potensial Cause	Kontrol	S	O	D	RPN
			membuka tutup pintu					
	Pergantian sensor suhu rusak	Brownies menjadi kering	Suhu menjadi tidak bisa di <i>setting</i>	Mengganti sensor suhu dan melakukan pengecekan setiap akan dilakukan proses produksi	9	4	4	144
	Pergantian <i>automatic switch</i> rusak	Mesin tidak bisa beroperasi	Pemakaian <i>part</i> terlalu lama	Melakukan pergantian <i>part</i>	10	4	1	40
	Pergantian pipa gas <i>inlet</i> bocor	Arus gas menjadi tidak stabil	Pipa gas <i>inlet</i> bocor	Mengganti pipa gas dan melakukan pengecekan secara berkala	7	3	5	105
	Pergantian <i>fire adjust switch</i>	Brownies kering	Pemakaian terlalu lama	Mengganti <i>part</i> dan memberikan pelumas	7	5	5	175

Sumber: Data yang sudah diolah

d. Menganalisis penyebab kerusakan dengan diagram *fishbone*



Gambar 5. Diagram *fishbone* salah *setting* sensor suhu

Berdasarkan Gambar 5 salah *setting* sensor suhu disebabkan beberapa faktor antara lain faktor manusia yaitu kurang teliti dalam memasukkan kode suhu sesuai jenis brownies yang akan di kukus. Faktor mesin yaitu salah *setting* kode suhu sesuai jenis brownies. Faktor metode yaitu perusahaan belum menempelkan kode suhu sesuai jenis brownies di dekat mesin *steamer*, sehingga terkadang operator salah dalam *setting* suhu belum tepat. Faktor pengukuran dikarenakan terkadang arus daya yang tidak kuat sehingga MCB turun, hal ini menyebabkan suhu kembali ke setingan awal.

e. Usulan Perbaikan

Tabel 5. Usulan Perbaikan

Faktor penyebab	Akar masalah	Action plan	Preventif action
Manusia	Operator kurang teliti dalam memasukkan kode suhu sesuai jenis brownies	Memberikan keterangan kode suhu sesuai dengan jenis brownies pada samping mesin <i>steamer</i>	Melakukan pengawasan pada saat memasukkan kode suhu
Metode	Perusahaan belum menempelkan kode suhu sesuai jenis brownies	Menempelkan prosedur operasi pada ruangan produksi	Membuat petunjuk kerja/SOP berupa CILT
Mesin	Salah <i>setting</i> mesin	Melakukan pengecekan setiap awal produksi	Membuat petunjuk mengenai cara <i>setting</i> mesin
Pengukuran	Tegangan arus daya naik turun	Melakukan pengecekan kestabilan listrik	Membeli genset, jika listrik padam maka produksi tetap berjalan

Sumber: Data perusahaan yang sudah diolah

f. Tahapan CILT

Penelitian ini menggunakan perbedaan metode, yaitu menggunakan metode *autonomous maintenance* yang berupa tahapan *Cleanning, Inspection, Lubrication, Thinning* (CILT) sebagai dasar pembuatan usulan perbaikan pada kerusakan mesin *steamer*. Tahapan CILT meliputi *cleanning* dengan cara membersihkan seluruh *part* mesin sebelum dan sesudah dilakukan produksi, *inspection* dengan cara melakukan pemeriksaan menyeluruh seluruh *part* mesin selama minimal satu bulan sekali, *lubrication* dengan cara pemberian pelumas kepada *part-part* yang bergerak, dan *thinning* dengan cara melakukan pengencangan peralatan seperti baut, skrup, dan lain-lain. Tujuan *Autonomous Maintenance* berfungsi untuk meningkatkan umur pakai *part* dan mencegah kerusakan *part* mesin.

Tabel 6. Tahapan CILT

Tahapan	Tanggal	Petunjuk Kerja	Status dilakukan		PIC
			Ya	Tidak	
<i>Cleanning</i>		1. Melakukan pembersihan semua <i>part</i> mesin <i>steamer</i> KS-610 setelah proses produksi selesai			
<i>Inspection</i>		1. Melakukan pengecekan semua <i>part</i> mesin <i>steamer</i> KS-610 2. Melakukan perbaikan pada <i>part</i> mesin <i>steamer</i> KS-610 yang rusak (jika bisa dilakukan oleh operator maka <i>part</i> yang rusak diganti dan dicatat, namun jika tidak bisa diperbaiki oleh operator maka dilaporkan kepada <i>maintenance</i>)			
<i>Lubrication</i>		1. Melakukan pengecekan kebersihan <i>part</i> mesin <i>steamer</i> KS-610 yang bergerak 2. Memberikan pelumas yang diperlukan oleh <i>part</i> mesin <i>steamer</i> KS-610 yang bergerak			
<i>Thinning</i>		1. Melakukan pengecekan terhadap <i>part</i> mesin <i>steamer</i> KS-610 yang kendor 2. Melakukan pengencangan <i>part</i> mesin <i>steamer</i> KS-610 yang kendor sebelum memulai produksi			

4. KESIMPULAN

1. Hasil pengukuran nilai OEE pada periode Januari 2019 – Desember 2020 diperoleh nilai rata-rata OEE sebesar 82,19%. Berdasarkan hasil tersebut didapati

bahwa nilai OEE masih berada di bawah standar JIPM yaitu $\geq 85\%$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai efektivitas mesin *steamer* masih berada di bawah standar JIPM. Oleh sebab itu perlu dilakukan perbaikan-perbaikan untuk meningkatkan nilai efektivitas mesin *steamer*.

2. Faktor-Faktor yang menyebabkan kerusakan mesin *steamer* menurut analisis *six biglosses* didapati bahwa *idling minor&stoppage losses* dan *breakdownlosses* merupakan faktor penyebab kerusakan mesin *steamer* tertinggi. Kemudian dari 2 penyebab *losses* tersebut dijabarkan lagi secara detail mengenai faktor penyebab *losses* tersebut dan didapati bahwa *idling minorstoppage losses* disebabkan karena beberapa *failure* antara lain sensor suhu salah *setting*, keterbatasan *part*, dan target produksi tidak tercapai. Menurut *breakdownlosses* juga didapati beberapa *failure* antara lain pergantian *part* otomatis air, pergantian *part* kompor mati, pergantian *part seal* pintu getas, pergantian *part* sensor suhu rusak, pergantian *part automatic switch* rusak, pergantian *part* pipas gas *inlet* bocor, dan pergantian *part fire adjust switch*. Kemudian berdasarkan *failure-failure* tersebut didapati bahwa terdapat beberapa faktor penyebab *losses* antara lain manusia, metode, mesin, pengukuran, dan lingkungan.
3. Usulan perbaikan yang diusulkan kepada UMKM Marrone berupa strategi perawatan dengan menerapkan metode *autonomous maintenance* yang berupa tahapan *Cleanning, Inspection, Lubrication, dan Thinning (CILT)* yang mengacu pada Tabel 4.19. CILT dilakukan sebelum dan sesudah proses produksi dilakukan.

Saran yang dapat diusulkan untuk penelitian selanjutnya adalah dapat menambah metode *Mean Time To Failure (MTTF)* dan *Mean Time Between Failures (MTBF)* agar dapat mengembangkan dan membuat strategi perbaikan dan perawatan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Arabian., H. O. H. & T. P. J., 2010. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) for Wind Turbines. *International Journal of Electrical Power & Energy System*, pp. 817-824.
- Erna, R. S. d., 2017. Autonomous Maintenance pada plan II PT. Ingress Malindo Ventures. *Jurnal Universitas Trisakti*.
- Fitriadi, M. S., 2018. Integrasi Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Untuk Meningkatkan Efektifitas Mesin Screw Press di PT. Beurata Subur Persada Kabupaten Nagan Raya. *Journal Optimasi vol 4 no 2*, pp. 2477-5479.
- Gazperz, V., 2012. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Puspitasari, N. B. & M. A., 2014. Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin)(Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal). *Jurnal Teknik Industri UNDIP*, pp. 93-98.
- Render, H. d., 2014. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Rinawati, D. I. & D. 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. *Prosiding SNATIF*, pp. 21-26.
- Sant'Anna, A., 2012. Probabilic Priority Number For Failure Mode and Effect

-
- Analysis. *International Journal of Quality and Reliability Management*, p. 349.
- Shinde, V. B. V. M. d. M., 2014. *Application Of 7 Ouality Control (7QC) Tools For Countinous Improvement Of Manufacturing Processes*, India: Mumbai University.
- Suliantoro, H. e. a., 2017. Penerapan metode Overall Equipment Efectiveness dan Fault Tree Analysis Untuk Mengukur mesin Reng. *Jurnal Teknik Industri Undip vol 12 no 2*, pp. 105-118.