

**PENGUKURAN PRODUKTIVITAS MESIN TETAS TELUR
DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS (OEE) DI PT. MALINDO FEEDMILL. Tbk.**

Susanti Sundari, Hadi Wahyono

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Tulang Bawang Lampung

ABSTRACT

This study discusses the measurement of egg hatching machine productivity at PT. Malindo Feedmill.Tbk, in Peninjauan, Bumiagung Village, Tegineneng District, Pesawaran Regency. The purpose of this study was to determine how much productivity from the hatching results of broiler chicken eggs with Petersime and Chickmaster hatching machines. The method used in this study is to use the OEE (Overall Equipment Effectiveness) method. Based on the best results obtained on the Petersime type hatching machine than the Chickmaster in percentage calculation Availability Rate (91,13%), Performance Rate (11,37%), and Rate of Quality (99,53%). So that the average value of overall equipment effectiveness or effectiveness of the use of manufactured machines of (OEE=97,53%). The conclusion of this study is the OEE value achieved by the Petersime type hatching machine has met the set standards for the effectiveness of an equipment of 85% (JIPM) whereas on the Chickmaster type hatching machine does not meet the OEE standard value because it is still below 85%, in the analysis of Six Big Losses it is known that the engine breakdown factor (Break Down Losses) is the dominant factor as the cause of production equipment not operating normally either on the Petersime type hatching machine and Chickmaster.

Keywords: Productivity, OEE, Hatching Machine, Petersime, Chickmaster

Pendahuluan

Agar perusahaan terus maju dan berkembang, mutlak perlu peningkatan produktivitas perusahaan dalam mencapai tujuannya. Bagi perusahaan penetasan telur menjadi anak ayam, dimana perusahaan berperan sebagai penyedia anak ayam yang dalam peternakan merupakan inti kegiatan atau di dalam pabrik di umpamakan sebagai mesinnya. Menetaskan telur ayam, berarti meliputi kegiatan mengeringkan telur ayam hingga telur ayam tersebut menetas. Penetasan yang di lakukan PT. Malindo merupakan

penetasan buatan, rekayasa penetasan telur yang sudah tidak menggunakan induk ayam betina tetapi menggunakan alat mesin tetas telur, menggunakan 2 jenis mesin tetas jenis Chickmaster dan Petersime. Data hasil panen DOC pada Tabel 1 menunjukkan hasil panen lebih bagus menggunakan mesin Petersime di bandingkan menggunakan mesin jenis Chickmaster. Dengan melihat haltersebut perlu diteliti lebih jauh mengenai peningkatan produktivitas dan kualitas anak ayam yang di dihasilkan dari kedua mesin tetas telur. Dan tujuan dari

penelitian ini untuk mengetahui berapa besar produktivitas dari hasil penetasan telur ayam potong dengan mesin tetas (*Overall Equipment Effectiveness*).

Petersime dan Chickmaster, dengan menggunakan metode OEE

6. DOC :*Day Old Chicken* atau ayam umur sehari.

Tabel 1. Data Hasil Panen DOC

Mesin Petersime

House	Fertile	Diss	Cull	DOC B	DOC A
1	10.508	254	31	26	10.197
2	10.548	240	36	31	10.241
3	12.981	291	28	36	12.626
4	14.134	162	27	32	13.913
5	15.394	196	35	21	15.142
6	15.376	212	39	39	15.086
9	8.152	202	40	22	7.888
10	7.007	219	35	40	6.713
11	8.188	227	37	41	7.883
12	10.569	312	40	32	10.185
Jumlah	112.857	2315	348	320	109.874

Mesin Chickmaster

House	Fertile	Diss	Cull	DOC B	DOC A
1	10.508	513	71	65	9.859
2	10.548	497	65	53	9.933
3	12.981	501	49	59	12.372
4	14.134	352	48	52	13.682
5	15.394	394	61	48	14.891
6	15.376	397	79	67	14.833
9	8.152	403	56	43	7.650
10	7.007	379	75	74	6.479
11	8.188	390	59	63	7.676
12	10.569	496	79	69	9.925
Jumlah	112.857	4.322	642	593	107.300

Sumber: Data perusahaan bulan April 2019

Keterangan:

1. Fertile: jumlah telur yang siap untuk di tetaskan
2. Diss: telur yang tidak menetas
3. Cull: ayam DOC yang cacat
4. DOC B: tipe ayam yang kurang baik untuk di jual
5. DOC A: tipe ayam yang bagus yang siap untuk di jual

Tinjauan Pustaka

Proses Penetasan

Penetasan merupakan proses perkembangan embrio di dalam telur sampai telur pecah menghasilkan anak ayam. Penetasan dapat dilakukan secara alami oleh induk ayam atau secara buatan menggunakan mesin tetas. Telur yang digunakan adalah telur tetas, yang

merupakan telur fertil atau telur yang telah dibuahi oleh sperma, dihasilkan dari peternakan ayam pembibit, bukan dari peternakan ayam petelur komersil.

Pada prinsipnya penetasan telur dengan mesin tetas adalah mengkondisikan telur sama seperti telur yang dierami oleh induknya. Baik itu suhu, kelembaban dan juga posisi telur. Dalam proses penetasan dengan

menggunakan mesin tetas memiliki kelebihan di banding dengan penetasan secara alami, yaitu dapat dilakukan sewaktu-waktu, dapat dilakukan dengan jumlah telur yang banyak, menghasilkan anak dalam jumlah banyak dalam waktu bersamaan, dapat dilakukan pengawasan dan seleksi pada telur.

Mesin Tetas Jenis Petersime

Petersime adalah sebuah inovasi alat atau mesin rekayasa penetasan guna memudahkan proses inkubasi pada usaha penetasan. Petersime merupakan inkubator asal Belgia yang diperkenalkan oleh Mr Petersime (1912). Seiring berjalannya waktu mesin tetas Petersime pun berkembang pesat dan menjadi andalan bagi banyak perusahaan penetasan di Indonesia hingga belahan dunia. Dalam dunia penetasan, inkubator Petersime ini terkenal handal, mudah, murah, dan mumpuni, sehingga banyak perusahaan penetasan di Indonesia mengimport dan mengaplikasikan mesin tetas ini. Mesin tetas Petersime memiliki berbagai tipe, mesin berukuran kurang lebih 5,5 x 3 x 1,5 (setter) dan 2,5 x 3 x 1,5 (hatcher) dibangun secara berderet diatas lantai epoxy. Inkubator yang didesain dengan sangat apik ini merupakan mesin tetas berskala besar, dengan kuantitas hingga 115.200 butir telur dalam satu mesin dari 4.800 butir telur dalam satu trolley.

Selain memiliki desain yang simple, mesin Petersime juga memiliki daya tetas (hatchibility) yang cukup baik. Karena dirancang agar lebih mudah jika terjadi masalah (trouble) dan hal - hal yang dapat mempengaruhi kualitas telur tetas. Operasional program pada inkubator Petersime tergolong mudah dipahami, dipelajari dan juga mudah ketika melakukan setting program karena

tampilan layar sudah digital.



Gambar 1. Mesin Petersime
Sumber : Data Penelitian

Mesin Tetas Jenis Chickmaster

Mesin tetas chickmaster adalah sebuah mesin yang membantu proses penetasan telur yang berfungsi untuk menggantikan proses pengeraman yang dilakukan oleh induk. Kesetabilan suhu dilakukan dengan alat pengatur suhu yang telah melekat didalam mesin tetas chickmaster kita kenal sebagai thermostat. Untuk itu banyak perusahaan memproduksi mesin penetas telur salah satunya mesin penetas telur merk chickmaster. Mesin penetas telur merk chickmaster adalah salah satu mesin mengutamakan mesin yang hemat daya listrik dan di lengkapi dengan jendela ventilasi pada mesin yang berfungsi untuk menyediakan oksigen dan mengeluarkan CO2 hasil metabolisme. Mengatur posisi telur turning yang menggunakan dynamo atau motor penggerak kemudian diteruskan menggunakan gearbook untuk memutar trolley pada arak telur, Kapasitas mesin chickmaster 115.200 butir telur ayam, layar monitor pada mesin chickmaster masih belum digital.



Gambar 2. Mesin Chickmaster
Sumber : Data Penelitian

Konsep Produktivitas

Produktivitas berasal dari kata “produktif” artinya sesuatu yang mengandung potensi untuk digali, sehingga produktivitas dapatlah dikatakan sesuatu proses kegiatan yang struktur guna menggali potensi yang ada dalam sebuah komoditi atau objek. Filosofi produktivitas sebenarnya dapat mengandung arti keinginan dan usaha dari setiap manusia (individu atau kelompok) untuk selalu meningkatkan mutu kehidupannya (Muhammad Kholil, 2014)

Produktivitas sangat berkaitan erat dengan keberhasilan dan pemberdayagunaan serta kemampuan sebuah perusahaan jika di ukur pada tingkat mikro sedangkan untuk tingkat makro produktivitas lebih sering digunakan untuk perbandingan kekuatan ekonomi suatu bangsa. Secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan masukan yang sebenarnya. Suatu perbandingan antara hasil keluaran dan masukan. Masukkan sering di batasi dengan masukan tenaga kerja, sedangkan keluaran diukur dalam kesatuan fisik bentuk dan nilai (Siagian, 2003).

Dalam pengertian yang lebih luas, produktivitas merupakan hubungan antara output dengan input yang digunakan untuk menghasilkan output tersebut. Atau dengan kata lain produktivitas adalah rasio

dari beberapa output tersebut dengan beberapa input. Produktivitas dengan produksi merupakan dua konsep yang sangat berbeda, yang terkadang sering membingungkan dalam pengertiannya. Unsur produktivitas salah satunya adalah kualitas. Pada dasarnya produktivitas dapat diukur dari segi kualitas yang merupakan penambahan pada proses input.

Pengertian OEE

Pengertian Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keefektifan suatu mesin atau peralatan yang ada. OEE merupakan salah satu metode yang ada dalam *Total Productive Maintenance* (TPM). Umumnya, OEE digunakan sebagai indikator performansi suatu mesin atau peralatan. *Overall Equipment Effectiveness* atau efektivitas peralatan secara keseluruhan merupakan istilah yang diciptakan oleh Seiichi Nakajima pada tahun 1960 untuk mengevaluasi seberapa efektif operasi manufaktur digunakan. Hal ini didasarkan pada cara berpikir Harrington Emerson mengenai efisiensi tenaga kerja. Tujuan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) yaitu sebagai alat ukur performa suatu sistem maintenance, dengan menggunakan metode ini maka bisa diketahui ketersediaan mesin atau peralatan, efisiensi produksi dan kualitas output mesin atau peralatan.

Perhitungan yang digunakan untuk menentukan tingkat produktivitas dan efektivitas peralatan. Rumus OEE (*Overall Equipment Effectiveness*): $OEE (\%) = Availability\ rate (\%) \times Performance\ rate (\%) \times Rate\ of\ quality (\%)$. Berdasarkan penghargaan yang pernah diberikan JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) kondisi ideal OEE yaitu:

1. Availability rate > 90%
2. Performance rate > 95%
3. Rate of quality > 99%

Sehingga OEE yang ideal yaitu: $0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85\%$. Terdapat 3 (tiga) elemen produktivitas dan efektivitas

peralatan yang bisa diukur yaitu Availability rate, Performance rate, Rate of quality.

Availability rate

Availability rate adalah tingkat efektivitas beroperasinya suatu mesin atau peralatan. Availability rate merupakan perbandingan antara waktu operasi dan waktu persiapan. Parameter ini menentukan tingkat kesiapan alat yang ada dan bisa digunakan. Ketersediaan yang rendah mencerminkan pemeliharaan yang buruk, sehingga untuk melakukan perhitungan nilai Availability rate diperlukan operation time, loading time dan downtime. Rumus Availability rate yaitu:

$$Availability\ rate = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

$$Availability\ rate = \frac{Loading\ Time - down\ time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Keterangan:

1. *Operation time*, yaitu hasil yang didapatkan dari pengurangan loading time dengan waktu downtime mesin.

Keterangan:

1. Ideal cycle time (waktu siklus ideal).
2. Processed amount (Jumlah produk yang diproses).
3. Operation time (waktu operasi mesin).

Rate of Quality

Rate of quality adalah rasio jumlah produk yang baik terhadap total produk yang diproses. *Rate of quality* menunjukkan produk yang bisa diterima per total produk yang dihasilkan, ini

Metodologi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Data primer
Data primer didapatkan melalui proses wawancara dengan karyawan.

2. *Downtime* mesin, yaitu waktu proses yang seharusnya digunakan mesin tapi karena adanya gangguan pada mesin/peralatan mengakibatkan tidak ada output yang dihasilkan. Downtime meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin atau peralatan, penggantian cetakan, pelaksanaan prosedur setup dan adjustment dan lain sebagainya.

3. *Loading time* yaitu waktu yang tersedia perhari atau perbulan dikurangi dengan waktu *downtime* mesin direncanakan.

Performance rate

Performance rate adalah hasil perkalian dari operation speed rate dan net operation rate, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi. Rumus Performance rate yaitu:

$$Performance\ rate = \frac{Processed\ amount \times Ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \times 100\%$$

$$Ideal\ cycle\ time = \frac{Loading\ Time}{Processed\ amount}$$

memperhatikan dua faktor, diantaranya yaitu:

1. Processed amount (jumlah yang diproduksi).
2. Defect amount (jumlah produk yang cacat).

$$Rate\ of\ Quality\ product = \frac{Processed\ amount - Defect\ amount}{Processed\ amount} \times 100\%$$

b. Data sekunder

Data sekunder didapatkan dari arsip dan dokumen di perusahaan pada periode Agustus 2018 sampai Agustus 2019 pada Tabel 2, 3 dan 4 sbb:

Tabel 2. Data Downtime mesin *Petersime* dan *Chickmaster*

Bulan	Downtime (menit)	
	Mesin <i>Petersime</i>	Mesin <i>Chickmaster</i>
Agustus 2018	2890	3970
September 2018	2780	3890
Oktober 2018	2840	3087
November 2018	2798	3563
Desember 2018	2749	3254
Januari 2019	2892	3765
Februari 2019	2772	3678
Maret 2019	2832	3099
April 2019	2325	3987
Mei 2019	2426	3980
Juni 2019	2974	3876
Juli 2019	2386	3211
Agustus 2019	2325	3091

Tabel 3. Data jam kerja mesin *Petersime* dan *Chickmaster*

Bulan	Jam kerja (menit)	
	Mesin <i>Petersime</i>	Mesin <i>Chickmaster</i>
Agustus 2018	30320	30477
September 2018	30380	30459
Oktober 2018	30401	30481
November 2018	30390	30498
Desember 2018	30387	30489
Januari 2019	30399	30495
Februari 2019	30387	30481
Maret 2019	30390	30499
April 2019	30397	30465
Mei 2019	30387	30475
Juni 2019	30367	30456
Juli 2019	30409	30476
Agustus 2019	30391	30452

Tabel 4. Jumlah produksi per mesin *Petersime*

Bulan	produksi	
	Mesin <i>Petersime</i> (per ekor)	Defect permesin <i>Petersime</i> (per ekor)
Agustus 2018	94656	410
September 2018	94670	419
Oktober 2018	94701	419
November 2018	94727	427
Desember 2018	94011	417
Januari 2019	93971	451
Februari 2019	93997	424
Maret 2019	94000	432
April 2019	93801	439
Mei 2019	93891	443
Juni 2019	94015	457
Juli 2019	94062	448
Agustus 2019	93914	437

Tabel 5. Jumlah produksi per mesin *Chickmaster*

Bulan	produksi	
	Mesin <i>Chickmaster</i>	Defect permesin <i>Chickmaster</i>
Agustus 2018	93711	473
September 2018	93799	462
Oktober 2018	93617	481
November 2018	94013	479
Desember 2018	93711	497
Januari 2019	93119	489
Februari 2019	93123	499
Maret 2019	93670	491
April 2019	93511	483
Mei 2019	93711	494
Juni 2019	93816	509
Juli 2019	93847	482
Agustus 2019	93701	507

Pengolahan Data

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pengolahan data ini adalah:

I. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) besar efektivitas yang ada dalam pengoprasian mesin tersebut. Langkah perhitungan nilai OEE dilakukan antara lain adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan nilai Availability Rate perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketersediaan mesin beroperasi atau tingkat pemanfaatan peralatan produksi.

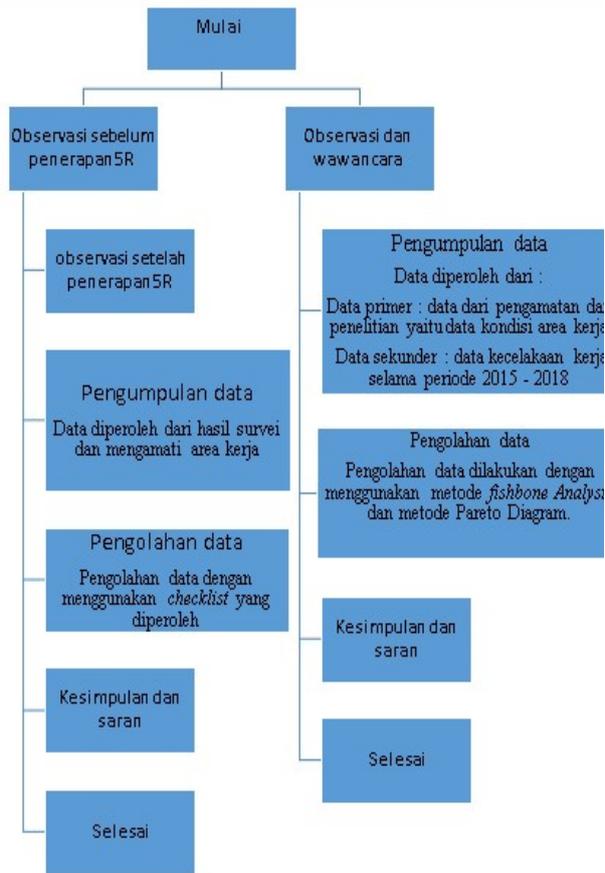
b. Perhitungan Performance Rate perhitungan ini untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin dan peralatan pada saat kegiatan produksi.

c. Perhitungan nilai Rate of Quality perhitungan ini untuk menentukan keefektifan produksi berdasarkan kualitas produk yang dihasilkan.

d. Perhitungan nilai OEE sendiri berfungsi untuk mengetahui tingkat keefektifan dari mesin yang menjadi objek penelitian.

II. Perhitungan Six Big Losses tujuan dilakukan perhitungan Six Big Losses adalah untuk mengetahui losses mana yang menyebabkan nilai efektivitas mesin rendah.

Diagram Alir Penelitian



Hasil dan Pembahasan

Analisis Data

Setelah mendapatkan hasil penelitian perhitungan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin tetas Petersime dan Chickmaster, maka tahap selanjutnya menganalisis hasil dari rata-rata persentase nilai OEE.

Perhitungan Availability Rate

Availability rate merupakan rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin. Availability rate di hitung dengan rumus (Stephens, 2004):

Berdasarkan Tabel 6 dan 7 dapat dilihat bahwa rata-rata availability rate untuk mesin tetas Petersime (91,13%) memenuhi standar global untuk nilai availability rate yaitu sebesar 90% (hedge., dkk, 2009). Tetapi untuk mesin

$$Availability\ rate = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

$$Availability\ rate = \frac{Loading\ Time - downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

a) Mesin Tetas Petersime

$$Operation\ time = 30320 - 2890 = 27430$$

$$Availability\ Rate = 27430 / 30320 \times 100\% = 90,46\%$$

Tabel 6. Hasil perhitungan Availability Rate mesin Petersime

Bulan	Loading Time (menit)	Downtime (menit)	Operation Time (menit)	AR (%)
Agustus 2018	30320	2890	27430	90,46
September 2018	30380	2780	27600	90,84
Oktober 2018	30410	2840	27570	90,66
November 2018	30390	2798	27592	90,79
Desember 2018	30387	2749	27638	90,95
Januari 2019	30399	2892	27507	90,48
Februari 2019	30387	2772	27615	90,87
Maret 2019	30390	2832	27558	90,68
April 2019	30397	2325	28072	92,35
Mei 2019	30387	2426	27961	92,01
Juni 2019	30367	2974	27393	90,20
Juli 2019	30409	2386	28023	92,15
Agustus 2019	30391	2325	28066	92,34
Rata-rata				91,13

Keterangan: AR: Availability Rate

b) Mesin tetas Chickmaster

$$Operation\ time = 30477 - 3970 = 26507$$

$$Availability\ Rate = 26507 / 30477 \times 100\% = 86,97\%$$

Tabel 7. Hasil perhitungan Availability Rate mesin Petersime

Bulan	Loading Time (menit)	Downtime (menit)	Operation Time (menit)	AR (%)
Agustus 2018	30477	3970	26507	86,97
September 2018	30459	3890	26569	87,22
Oktober 2018	30481	3087	27394	89,87
November 2018	30498	3563	26935	88,31
Desember 2018	30489	3254	27235	89,32
Januari 2019	30495	3765	26730	87,65
Februari 2019	30481	3678	26803	87,93
Maret 2019	30499	3099	27400	89,83
April 2019	30465	3987	26478	86,91
Mei 2019	30475	3980	26495	86,94
Juni 2019	30456	3876	26580	87,27
Juli 2019	30476	3211	27265	89,46
Agustus 2019	30452	3091	27361	89,84
Rata-rata				88,27

tetas Chickmaster belum memenuhi standar (88,27%)

Perhitungan Performance rate

Performance rate adalah rasio yang menggambarkan kemampuan suatu

mesin atau peralatan dalam menghasilkan produk atau barang. Performance rate dihitung dengan rumus (Stephens, 2004).

a) Mesin tetas Petersime:

$$\text{Performance rate} = \frac{94656 \times 0,3203}{2890} \times 100\% = 10,49\%$$

Tabel 8. Hasil perhitungan Performance Rate (PR) mesin Petersime

Bulan	Processed amount (butir)	Loading Time (menit)	Downtime (menit)	PR (%)
Agustus 2018	94656	30320	2890	10,49
September 2018	94670	30380	2780	10,92
Oktober 2018	94701	30410	2840	10,70
November 2018	94727	30390	2798	10,88
Desember 2018	94011	30387	2749	11,05
Januari 2019	93971	30399	2892	10,50
Februari 2019	93997	30387	2772	10,95
Maret 2019	94000	30390	2832	10,72
April 2019	93801	30397	2325	13,07
Mei 2019	93891	30387	2426	12,52
Juni 2019	94015	30367	2974	10,21
Juli 2019	94062	30409	2386	12,74
Agustus 2019	93914	30391	2325	13,07
Rata-rata				11,37

a) Mesin tetas Chickmaster

$$\text{Performance rate} = \frac{93711 \times 0,3252}{3970} \times 100\% = 7,67\%$$

memenuhi standar global untuk nilai performance rate sebesar 90% (Hegde, Dkk, 2009).

Perhitungan Rate Of Quality

Rate of quality adalah rasio mesin dalam menghasilkan suatu produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Rate of quality di hitung dengan rumus (Stephens, 2004):

$$\text{Rate of Quality product} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\%$$

a. Mesin tetas Petersime:

$$\begin{aligned} \text{Rate of Quality product} &= \frac{94656 - 410}{94656} \times 100\% \\ &= 99,56\% \end{aligned}$$

Tabel 9. Hasil perhitungan Performance Rate (PR) mesin Chickmaster

Bulan	Processed amount (butir)	Loading Time (menit)	Downtime (menit)	PR (%)
Agustus 2018	93711	30477	3970	7,67
September 2018	93799	30459	3890	7,50
Oktober 2018	93617	30481	3087	9,85
November 2018	94013	30498	3563	8,55
Desember 2018	93711	30489	3254	9,36
Januari 2019	93119	30495	3765	8,09
Februari 2019	93123	30481	3678	8,28
Maret 2019	93670	30499	3099	9,84
April 2019	93511	30465	3987	7,63
Mei 2019	93711	30475	3980	7,65
Juni 2019	93816	30456	3876	7,85
Juli 2019	93847	30476	3211	9,48
Agustus 2019	93701	30452	3091	9,84
Rata-rata				8,59

Tabel 10. Hasil perhitungan Rate of Quality Mesin Petersime

Berdasarkan tabel 8 dan 9 dapat dilihat bahwa rata-rata performance rate dari kedua mesin tetas Petersime dan Chickmaster masing-masing belum

Bulan	Processed amount (butir)	Defect amount (butir)	RQ (%)
Agustus 2018	94656	410	99,56
September 2018	94670	419	99,59
Oktober 2018	94701	419	99,55
November 2018	94727	427	99,54
Desember 2018	94011	417	99,55
Januari 2019	93971	451	99,52
Februari 2019	93997	424	99,54
Maret 2019	94000	432	99,54
April 2019	93801	439	99,53
Mei 2019	93891	443	99,52
Juni 2019	94015	457	99,51
Juli 2019	94062	448	99,52
Agustus 2019	93914	437	99,53
Rata-rata			99,53

Keterangan: RQ: Rate of Quality

b. Mesin tetas Chickmaster:

$$\text{Rate of Quality product} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Rate of Quality product} &= \frac{93711 - 473}{93711} \times 100\% \\ &= 99,49\% \end{aligned}$$

Tabel 11. Hasil perhitungan Rate of Quality Mesin Chickmaster

Bulan	Processed amount (butir)	Defect amount (butir)	RQ (%)
Agustus 2018	93711	473	99,49
September 2018	93799	462	99,50
Oktober 2018	93617	481	99,54
November 2018	94013	479	99,49
Desember 2018	93711	497	99,55
Januari 2019	93119	489	99,47
Februari 2019	93123	499	99,46
Maret 2019	93670	491	99,12
April 2019	93511	483	99,48
Mei 2019	93711	494	99,47
Juni 2019	93816	509	99,45
Juli 2019	93847	482	99,48
Agustus 2019	93701	507	99,46
Rata-rata			99,45

Keterangan: RQ: Rate of Quality

Berdasarkan tabel 10 dan 11 dapat dilihat bahwa nilai RQ dari mesin Petersime dan Chickmaster sudah memenuhi standar rate of quality (99,53% dan 99,45%). dimana Standar untuk nilai Rate of Quality sebesar 99% (Hegde.,dkk, 2009).

Perhitungan OEE

Tahap ini menghitung nilai Overall Equipment Effectiveness dari mesin Petersime dan Chickmaster, untuk

mengetahui efektivitas secara total dari kinerja suatu peralatan dalam melakukan suatu pekerjaan yang sudah direncanakan, diukur dari data actual terkait dengan availability rate, performance rate, dan rate of quality yang masing-masing dapat dilihat pada tabel dibawah ini. OEE dihitung dengan rumus (Stephens, 2004):
 $OEE = AR \times PR \times RQ$

a). Mesin Petersime $OEE = 90,43\% \times 10,49\% \times 99,56\% = 94,47\%$

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness mesin Petersime:

Tabel 12. Hasil Perhitungan OEE Mesin Petersime

Bulan	AR (%)	PR (%)	RQ (%)	OEE (%)
Agustus 2018	90,46	10,49	99,56	94,47
September 2018	90,84	10,92	99,59	98,79
Oktober 2018	90,66	10,70	99,55	96,56
November 2018	90,79	10,88	99,54	98,32
Desember 2018	90,95	11,05	99,55	99,97
Januari 2019	90,48	10,50	99,52	94,54
Februari 2019	90,87	10,95	99,54	99,04
Maret 2019	90,68	10,72	99,54	96,76
April 2019	92,35	13,07	99,53	99,98
Mei 2019	92,01	12,52	99,52	99,99
Juni 2019	90,20	10,21	99,51	91,64
Juli 2019	92,15	12,74	99,52	99,97
Agustus 2019	92,34	13,07	99,53	99,98
Rata-rata				97,69

Keterangan: AR: Availability Rate RQ: Rate of Quality

PR: Performance Rate

OEE: Overall Equipment Effectiveness

b). Mesin Chickmaster $OEE = 86,97\% \times 7,75\% \times 99,49\% = 67,05\%$

Tabel 13. Hasil Perhitungan OEE Mesin Chickmaster

Bulan	AR (%)	PR (%)	RQ (%)	OEE (%)
Agustus 2018	86,97	7,67	99,49	66,36
September 2018	87,22	7,50	99,50	65,08
Oktober 2018	89,87	9,85	99,54	88,38
November 2018	88,31	8,55	99,49	75,11
Desember 2018	89,32	9,36	99,55	83,22
Januari 2019	87,65	8,09	99,47	70,53
Februari 2019	87,93	8,28	99,46	72,41
Maret 2019	89,83	9,84	99,12	87,61
April 2019	86,91	7,63	99,48	65,96
Mei 2019	86,94	7,65	99,47	66,15
Juni 2019	87,27	7,85	99,45	68,13
Juli 2019	89,46	9,48	99,48	84,36
Agustus 2019	89,84	9,84	99,46	87,92
Rata-rata				75,47

Pada tabel 12 dan 13 di dapat diketahui besar nilai rata-rata OEE pada mesin Petersime 97,92% dan pada mesin Chickmaster 75,51%, nilai pada mesin Petersime sudah memenuhi standar nilai OEE yaitu 85%, sedangkan pada mesin Chickmaster belum masuk nilai standar OEE.

Analisis Six Big Losses

OEE menyoroti 6 kerugian utama (Six Big Losses) penyebab peralatan produksi tidak beroperasi secara normal. Dari 6 kerugian utama dikelompokkan menjadi 3 yaitu downtime losses, speed losses, quality losses.

1. Downtime Losses

Downtime adalah waktu yang terbuang, dimana produksi tidak berjalan yang biasanya diakibatkan oleh kerusakan mesin. Downtime terdiri dari 2 macam kerugian yaitu

a. Breakdown Losses yaitu kerusakan mesin atau peralatan secara tiba-tiba, tentunya kerusakan yang terjadi secara tiba-tiba ini dapat menimbulkan kerugian, dimana mesin tidak beroperasi menghasilkan output yang diinginkan. Berikut perhitungan breakdown losses dengan rumus (Stephens, 2004):

$$\frac{\text{Downtime}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

b. Setup and Adjustment

Losses, dikarenakan karena adanya waktu yang tercuri akibat waktu setup yang tercuri akibat waktu setup yang lama. Berikut perhitungan Setup and Adjustment Losses dengan rumus (Stephens, 2004):

$$\frac{\text{Setup time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. Speed Losses

Speed losses terdiri dari 2 macam kerugian, yaitu:

a. Idling and Minor Stoppage Losses, dikarenakan mesin mengalami kemacetan maupun mesin mengalami pemberhentian sejenak. Berikut perhitungan Idling and Minor Stoppage Losses dengan rumus (Stephens, 2004):

$$\frac{\text{non productive time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

b. Reduced Speed Losses, dimana kerugian ini disebabkan karena mesin atau peralatan mengalami penurunan kecepatan. Berikut perhitungan Reduced Speed Losses dengan rumus (Spephens, 2004):

$$\frac{\text{Operating time} - (\text{ideal cycle time} \times \text{Processed amount})}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

3. Quality Losses

Quality Losses adalah suatu keadaan dimana produk yang di hasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah di tetapkan. Quality Losses terdiri dari 2 macam, antara lain:

a. Process Defect, kerugian dikarenakan produk hasil produksi dimana produksi dimana produk tersebut memiliki kekurangan (cacat) setelah keluar dari proses produksi.

$$\frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Defect amount}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

b. Reduced Yield Losses, kerugian yang diakibatkan suatu keadaan di mana produk yang di hasilkan tidak sesuai standar, karena terjadi perbedaan kualitas antara waktu mesin pertama kali di nyalakan dengan pada saat mesin tersebut sudah stabil beroperasi.

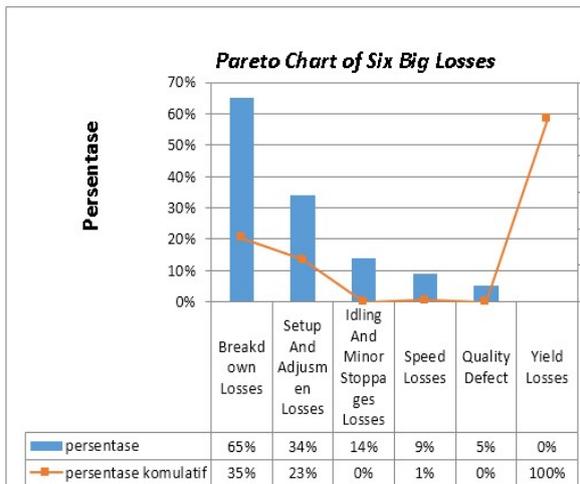
$$\frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{reject}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Tabel 14. Hasil Perhitungan Time Losses mesin tetas Petersime

Bulan	Breakdown Losses (menit)	Setup And Adjustmen Losses (menit)	Idling And Minor Stoppages Losses (menit)	Speed Losses (menit)	Quality Defect (menit)	Yield Losses (menit)
Agustus 2018	2890	1385	0,610	39,0831	0,222	0
September 2018	2780	1418	0,631	39,5885	0,226	0
Oktober 2018	2840	1479	0,618	39,4343	0,226	0
November 2018	2798	1454	0,665	39,5195	0,230	0
Desember 2018	2749	1392	0,688	39,9291	0,225	0
Januari 2019	2892	1486	0,557	39,6361	0,292	0
Februari 2019	2772	1454	0,598	39,9940	0,228	0
Maret 2019	2832	1411	0,533	39,7992	0,233	0
April 2019	2325	1421	0,565	41,5896	0,237	0
Mei 2019	2426	1438	0,651	41,1886	0,239	0
Juni 2019	2974	1445	0,615	39,2794	0,247	0
Juli 2019	2386	1450	0,620	41,8626	0,241	0
Agustus 2019	2325	1470	0,651	41,5188	0,187	0
Total	34989	18703	8,002	522,4228	3,033	0

Tabel 15. Persentase Kumulatif Six Big Losses mesin tetas Petersime

Six Big Losses	Total Time Losses	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Breakdown Losses	34989	65	35
Setup And Adjustmen Losses	18703	34	23
Idling And Minor Stoppages Losses	8,002	14	0
Speed Losses	522,4228	9	1
Quality Defect	3,033	5	0
Yield Losses	0	0	100
Total	54225	127	159



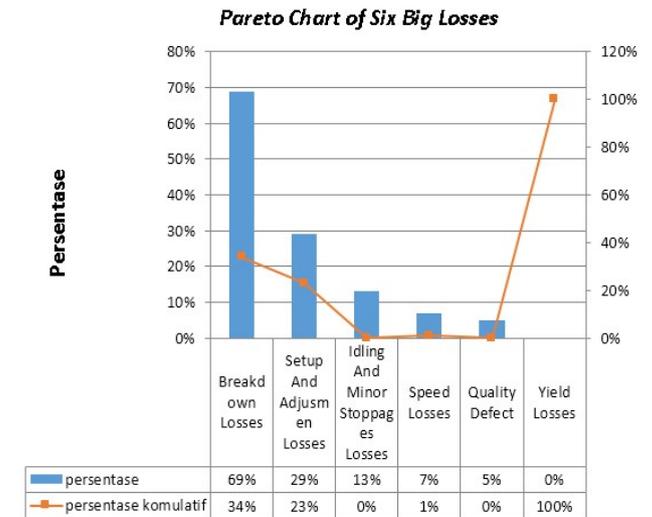
Gambar 3. Diagram Pareto Six Big Losses Mesin Tetas Petersime

Tabel 16. Hasil perhitungan Time Losses mesin tetas Chickmaster

Bulan	Breakdown Losses (menit)	Setup And Adjustmen Losses (menit)	Idling And Minor Stoppages Losses (menit)	Speed Losses (menit)	Quality Defect (menit)	Yield Losses (menit)
Agustus 2018	3970	1499	0,636	36,394	0,255	0
September 2018	3890	1506	0,705	36,573	0,249	0
Oktober 2018	3087	1482	0,688	39,372	0,259	0
November 2018	3563	1498	0,701	37,609	0,258	0
Desember 2018	3254	1508	0,718	38,768	0,268	0
Januari 2019	3765	1505	0,731	37,422	0,263	0
Februari 2019	3678	1482	0,708	37,679	0,269	0
Maret 2019	3099	1498	0,649	39,319	0,264	0
April 2019	3987	1513	0,669	36,422	0,260	0
Mei 2019	3980	1509	0,685	36,357	0,266	0
Juni 2019	3876	1497	0,646	36,603	0,274	0
Juli 2019	3211	1489	0,675	38,810	0,260	0
Agustus 2019	3091	1517	0,692	39,235	0,273	0
Total	46451	19503	8,903	490,563	3,418	0

Tabel 17. Persentase Kumulatif Six Big Losses mesin tetas Chickmaster

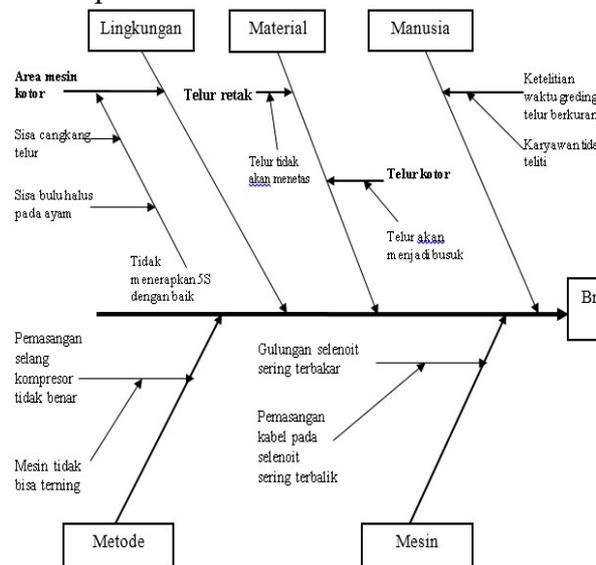
Six Big Losses	Total Time Losses	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Breakdown Losses	46451	69	34
Setup And Adjustmen Losses	19503	29	23
Idling And Minor Stoppages Losses	8,903	13	0
Speed Losses	490,563	7	1
Quality Defect	3,418	5	0
Yield Losses	0	0	100
Total	66456	123	158



Gambar 4. Diagram Pareto Six Big Losses Mesin Tetas Chickmaster

Setelah mengetahui penyebab permasalahan dari mesin Petersime dan Chickmaster yang dilihat dari hasil persentase dan persentase kumulatif dan diagram pareto sebelumnya, dapat dilihat pengaruh terbesar dalam faktor six big losses yaitu pada Break Down Losses pada mesin Petersime 65% dan pada mesin Chickmaster 69% dengan persentase kumulatif kedua mesin masih

dibawah 80%, oleh karena itu, faktor Break Down Losses inilah yang selanjutnya akan dilakukan analisis dengan menggunakan diagram sebab akibat (fishbone diagram) untuk mengetahui apa saja penyebab-penyebab yang memengaruhi nilai break down losses pada mesin.



Gambar 5. Diagram Fishbone Break Down Losses

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.

		Why	What	Where	When	Who	How
Faktor	Penyebab	Mengapa perlu	Apa rencana	Dimana	Kapan	Siapa	Bagai mana cara
	Dominan	diperbaiki	perbaikannya	perbaikan	perbaikan	PIC	perbaikannya?
				Dilakukan	dilakukan	Perbaikan	
<i>Six</i>	<i>Break</i>	<u> jika tidak di</u>	<u> melakukan</u>	<u> Mesin tetap</u>	<u> Desember</u>	<u> Depertemen</u>	<u> Memberikan pelatihan</u>
<i>Big</i>	<i>Down</i>	<u> perbaiki maka</u>	<u> perbaikan</u>	<u> jenis Petersime</u>	<u> 2018</u>	<u> Teknik dan</u>	<u> terhadap operator untuk</u>
<i>Losses</i>	<i>Losses</i>	<u> mesin tidak bisa</u>	<u> pada panel</u>	<u> dan Chickmaster</u>		<i>Maintenance</i>	<u> melakukan perawatan</u>
		<u> beroperasi</u>	<u> mesin</u>				<u> dengan baik.</u>
Manusia	Kelelahan	Untuk meningkatkan	memotivasi	operatao mesin	Desember	SV Divisi	Memberikan himbauan
	dan	produktivitas operator	karyawan	Petersime dan	2018	Casting	untuk memaksimalkan
	operator	dan memaksimalkan	dalam bekerja	Chickmaster			waktu istirahat dan
	mengalami	waktu istirahat					memberikan insentif
	kejenuhan	operator					terhadap target yang
							diberikan karvawan
		Why	What	Where	When	Who	How
Faktor	Penyebab	Mengapa perlu	Apa rencana	Dimana	Kapan	Siapa	Bagai mana cara
	Dominan	diperbaiki	perbaikannya	perbaikan	perbaikan	PIC	perbaikannya?
				Dilakukan	dilakukan	Perbaikan	
Material	kurangnya	untuk mencegah	membuat	mesin tetap	Desember	operator	melakukan pengecekan
	Perawatan	terjadinya kebakar	<i>checklist/</i>	<i>Petersime dan</i>	<u> 2018</u>	<u> mesin</u>	<u> secara berkala dengan</u>
	Secara	pada gulungan	perawatan	<i>Chickmaster</i>			<u> membuat checklist</u>
	Berkala	dinamo kipas					<u> baik secara harian</u>
							<u> Maupun mingguan</u>
							<u> khusus untuk perawatan</u>
							<u> Dan perbaikan mesin</u>
Mesin	gulungan	untuk mencegah	mencari	mesin tetap	Desember	operator	melaksanakan pelatihan
	selenoit	terjadinya selenoit	penyebab	<i>Peterisme dan</i>	<u> 2018</u>	<u> mesin</u>	<u> untuk melakuka perawatan</u>
	kebakar	terbakar	gulungan	<i>Chickmaster</i>		<u> dandivisi</u>	<u> mandiri, mencari solusi</u>
			selenoit			<u> Produksi</u>	<u> alternative untuk mencegah</u>
			terbakar				<u> terjadinya gulungan</u>
							<u> selenoit terbakar</u>

		Why	What	Where	When	Who	How
<u>Faktor</u>	<u>Penyebab</u>	<u>Mengapa perlu</u>	<u>Apa rencana</u>	<u>Dimana</u>	<u>Kapan</u>	<u>Siapa</u>	<u>Bagai mana cara</u>
	<u>Dominan</u>	<u>diperbaiki</u>	<u>perbaikannya</u>	<u>perbaikan</u>	<u>perbaikan</u>	<u>PIC</u>	<u>perbaikannya?</u>
				<u>Dilakukan</u>	<u>dilakukan</u>	<u>Perbaikan</u>	
<u>Metode</u>	Operator	untuk meningkatkan	memberikan	operator	Desember	SV Divisi	memberikan program
	<u>Tidak</u>	<u>kemampuan dan</u>	<u>pelatihan</u>	<u>mesin</u>	2018	<u>Petersime dan</u>	<u>pelatihan dan (training)</u>
	<u>Mengikuti</u>	<u>pengetahuan tentang</u>	<u>secara berkala</u>	<u>Petersime</u>		<u>Chickmaster</u>	<u>secara berkala tentang</u>
	<u>standar</u>	<u>pemasangan</u>		<u>dan</u>			<u>pemasangan Turning</u>
	<u>pemasangan turning yang baik dan</u>	<u>benar</u>		<u>Chickmaster</u>			<u>yang benar, baik oleh</u>
							<u>operator baru maupun</u>
							<u>operator lama, dan</u>
							<u>melakukan evaluasi</u>
							<u>manfaat implementasi</u>
							<u>program pelatihan.</u>

		Why	What	Where	When	Who	How
<u>Faktor</u>	<u>Penyebab</u>	<u>Mengapa perlu</u>	<u>Apa rencana</u>	<u>Dimana</u>	<u>Kapan</u>	<u>Siapa</u>	<u>Bagai mana cara</u>
	<u>Dominan</u>	<u>diperbaiki</u>	<u>perbaikannya</u>	<u>perbaikan</u>	<u>perbaikan</u>	<u>PIC</u>	<u>perbaikannya?</u>
				<u>Dilakukan</u>	<u>dilakukan</u>	<u>Perbaikan</u>	
<u>Lingkungan</u>	Proses	Untuk mencegah	memberikan	mesin tetas	Desember	SV Petersime	memberikan
	<u>Pembersihan</u>	<u>tumbuhnya bakteri</u>	<u>briefing harian</u>	<u>Petersime</u>	2018	<u>dan chickmaster</u>	<u>briefing harian</u>
	<u>sisa cangkang</u>	<u>jamur pada mesin</u>	<u>dan melakukan</u>	<u>dan chickmaster</u>			<u>kepada operator</u>
	<u>telur</u>		<u>pengawasan</u>				<u>untuk</u>
			<u>secara berkala</u>				<u>menghimbau</u>
							<u>agar selalu bersih</u>
							<u>dan menerapkan</u>

58

Kesimpulan

1. Rata-rata tingkat efektivitas mesin tetas telur jenis Petersime pada bulan Agustus 2018 sampai dengan bulan Agustus 2019 adalah sebesar 97,53%, dan pada mesin Chickmaster sebesar 75,51%. Nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness) yang dicapai oleh mesin tetas telur jenis Petersime telah

memenuhi standar yang ditetapkan untuk efektivitas dari suatu peralatan sebesar 85% menurut *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM). Sedangkan pada mesin Chickmaster belum memenuhi nilai standar OEE karena masih dibawah 85% (JIPM).

2. Dari hasil perhitungan menggunakan nilai OEE, hasil produktivitas dari mesin tetas telur jenis

Petersime lebih baik di bandingkan jenis Chickmaster.

3. Pada analisis *Six Big Losses* diketahui bahwa faktor kerusakan mesin (*Break Down Losses*) adalah faktor yang dominan sebagai penyebab peralatan produksi tidak beroperasi secara normal baik pada mesin tetas Petersime dan Chickmaster.

4. Dari analisis *Fishbone* dapat diketahui yang mempengaruhi *Break Down Losses* (kerusakan mesin) yaitu gulungan selenoit yang sering terbakar.

Daftar Pustaka

- Anwar., et. Al. 2016. *Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) dalam Meminimalisir Six Big Losses pada Mesin Produksi di UD. Hidup Baru*. Industrial Engineering Journal. Vol. 5 No. 2: 52-57.
- Arifianto, A. 2018. *Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Amin, S., & Kholil, M. (2014). *Pengantar Teknik Industri*: Graha Ilmu
- Dokter Unggas. 2016. *Penyimpanan Telur*. DokterUnggas.com.
- Eggs And egg Products Processing. 2013. *Struktur Telur*. Amelcomel1234.blogspot.com.
- Iswardi, Sayuti.M, 2016. *Analisis Produktivitas Perawatan Mesin dengan Metode TPM pada mesin Mixing Section*. MJ - Mechanical Science & Technology Vol. 4. No. 2 (2016) 10-13.
- Kartasudjana. 2010. *Manajemen Ternak Unggas*. Jakarta.
- Karim, Achmad Jamaludin Abdul. 2016. *Usulan Perbaikan Untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin Pressing Race Gap Steering Dengan Menggunakan OEE (Overall Equipment Effectiveness) Pada Bagian Assembling di PT. Suzuki Indo Mobil Motor*. Jurnal Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Mr. Petersime. 1921. *Buku Panduan Mesin Tetas Petersime*.
- Nugroho, Asrofi. 2015. *Usulan perbaikan TPM dengan Perhitungan OEE Pada Mechine Wrapping Horizontal Di PT.XYZ*. Institut Sains dan Teknologi AI-Kamal: Jakarta.
- 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*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Informatika. Kudus: Universitas Muria Kudus, hal. 21-26.