Peningkatan Efektivitas Mesin Susu Kental Manis dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* dan Diagram *Ishikawa*

Mohammad Cipto Sugiono^{1*}, Risal Ngizudin²

^{1,2}Teknologi Industri ITS NU Pekalongan
Jl. Karangdowo No.9 Kedungwuni Kab.Pekalongan 51173

^{1*}moh_cipto425@yahoo.co.id

Effectiveness Improvement of Sweetened Condensed Milk Sachet Filling Machine with Overall Equipment Effectiveness Method and Ishikawa's Diagram

Dikirimkan : 04, 2021. Diterima : 06, 2021. Dipublikasikan : 09, 2021

Abstract— PT. X is an industrial company that runs in milk processing which manufactured variety products of its derivative. The problem that PT. X has are the high rate of breakdown and planned downtime that happened in sweetened condensed milk sachet filling machine, resulting a low value of availability rate in 2020. These problems can be solved by using Overall Equipment Effectiveness (OEE) method as an identification of those problems and Ishikawa's Diagram as a proposed further improvement. The average measurement result of OEE in sweetened condensed milk sachet filling machine in the year of 2020 is 71.90%. This result shows us that the percentage of OEE still hasn't reached the company's target which is 75%. That low achievement of OEE is caused by one dominated factor which is the value of availability rate. According to Ishikawa's Diagram, the main cause of the low value of availability rate are preventive maintenance, autonomous maintenance and predictive maintenance which become the cause of the recent breakdown. In conclusion, if the maintenance is done properly and thoroughly, the breakdown will certainly happen rarely, so that the value of the availability rate will also rise.

Keywords : Overall Equipment Effectiveness; Diagram Ishikawa; Maintenance

Abstrak—PT. X adalah perusahaan industri yang bergerak di bidang pengolahan susu yang memproduksi berbagai produk turunannya. Masalah yang terjadi di PT. X adalah tingginya tingkat kerusakan dan *downtime* terencana yang terjadi pada mesin pengisi *sachet* susu kental manis, sehingga mengakibatkan rendahnya nilai *availability rate* pada tahun 2020. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai identifikasi permasalahan tersebut. Hasil pengukuran rata-rata OEE pada mesin pengisi susu kental manis *sachet* tahun 2020 adalah 71,90%. Hasil ini menunjukkan bahwa persentase OEE masih belum mencapai target perusahaan yaitu 75%. Rendahnya pencapaian OEE tersebut disebabkan oleh salah satu faktor yang mendominasi yaitu nilai *availability rate*. Menurut diagram *Ishikawa*, penyebab utama rendahnya nilai tingkat ketersediaan adalah *maintenance preventive*, *maintenance* otonom, dan *maintenance prediktif* yang menjadi penyebab kerusakan mesin.

Kata kunci Overall Equipment Effectiveness; *Ishikawa's Diagram*; Maintenance

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini kebutuhan akan mesin canggih atau peralatan produksi semakin meningkat. Walaupun demikian terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas dan produktivitas

peralatan produksi tersebut antara lain dari sisi perawatan mesin, operator dan hal lainnya. Salah satu upaya yang dilakukan oleh perusahaan adalah dengan meningkatkan efektivitas mesin secara optimal. Namun sering kali perbaikan yang

dilakukan tidak tepat sasaran sehingga cenderung mengakibatkan borosnya biaya dan waktu. Untuk itu dibutuhkan suatu metode yang dapat menemukan akar masalah yang terjadi sehingga perbaikan yang dilakukan akan efektif dan efisien serta berjalan secara optimal.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja dan efektivitas mesin adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Metode Pengukuran *OEE* memiliki tiga faktor utama yang saling memiliki keterkaitan yaitu *Availability* (ketersediaan), *Performance* (kemampuan), dan *Quality* (kualitas).

Keunggulan dari *OEE* adalah simpel, namun tetap komprehensif, dapat mengukur tingkat efisiensi internal dan dapat digunakan sebagai tolak ukur perbaikan secara terus menerus [1]. *OEE* merupakan metode yang efektif untuk mengukur efisiensi mesin tunggal atau sebuah sistem mesin yang terintegrasi [2]. Semua perusahaan pasti mengharapkan mesinnya memiliki performa yang maksimal yang terbebas dari *downtime*, dan tidak memiliki *defect* pada produk yang dihasilkan. Tapi untuk mencapai kondisi tersebut dalam kenyataannya sangat sulit dicapai namun masih ada peluang untuk mengoptimalkannya. Menghitung *OEE* merupakan salah satu metode untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan oleh peralatan produksi maupun pada proses produksinya. Dengan pengukuran *OEE* ini maka kita akan mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan kinerja dan efektivitas suatu mesin atau peralatan produksi rendah atau buruk. Dari metode pengukuran *OEE*, departemen *maintenance* pada perusahaan akan berfokus pada faktor penyebab buruknya kinerja mesin untuk meningkatkan kinerja dan efektivitas mesin sehingga kegiatan perbaikan yang dilakukan lebih efektif karena langsung menyentuh akar permasalahan.

PT. X merupakan sebuah industri pengolahan susu yang pasarnya hampir sampai ke seluruh Indonesia. PT. X ini membuat 3 jenis macam produk, yaitu susu kental manis, susu cair, dan susu bubuk. Masalah yang terjadi pada PT. X adalah tingginya tingkat kerusakan dan *downtime* terencana yang terjadi pada mesin pengisi *sachet* susu kental manis, sehingga mengakibatkan rendahnya nilai *availability rate*, sehingga digunakan metode *OEE* dalam mengukur kinerja mesin yang ada pada lini produksi sehingga diketahui yang memenuhi. Perlu diketahui proses pembuatan susu kental manis dibagi menjadi 4 sub lini, yaitu sub lini pemrosesan, sub lini can, sub lini *sachet*, dan sub lini *bulk*, pada penelitian ini melihat bahwa banyak terjadi *breakdown* pada saat waktu produktif contohnya seperti kode laser yang tidak terbaca, rantai kendur, pisau *cutting* yang tumpul.

Dalam penelitian ini hanya dilakukan penelitian pada mesin *filling sachet*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Dalam proses penelitian ini penulis hanya menjalankan kegiatan berdasarkan rencana kegiatan yang sudah penulis buat. Di sini penulis mengumpulkan data, yaitu:

1. Waktu jam kerja mesin *filling sachet* susu kental manis.
2. Waktu perbaikan yang direncanakan oleh pihak teknisi.
3. Waktu kerusakan mesin *filling sachet*.
4. Waktu *setup* mesin *filling sachet*.
5. *Teoritical cycle time* mesin *filling sachet*.
6. Jumlah *output* yang diproduksi.
7. Jumlah *output* yang cacat.
8. Jumlah permintaan konsumen.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah:

1. Wawancara, yaitu dengan menggali informasi dari pihak-pihak yang berhubungan dengan perusahaan.
2. Data-data perusahaan baik yang berupa data produksi, dokumentasi dan data yang berhubungan dengan perusahaan.
3. Observasi langsung, yaitu dengan mengamati proses produksi yang sedang berlangsung.

C. Sumber dan Jenis Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian berasal dari internal perusahaan. Sedangkan jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder yang diperoleh dari perusahaan tempat dilaksanakan penelitian. Adapun rincian dari data tersebut adalah sebagai berikut

Data Primer berupa :

1. Aliran proses produksi
2. Waktu kerja mesin *filling sachet*
3. Waktu perbaikan yang direncanakan oleh pihak teknisi
4. Waktu kerusakan mesin *filling sachet*
5. Waktu *setup* mesin *filling sachet*
6. Data jumlah *output* produk
7. Data jumlah *output* produk cacat
8. Data *teoritical cycle time* mesin *filling sachet*

Sedangkan data Sekunder :

1. Komposisi bahan
2. Data permintaan suatu hasil produk / jasa perusahaan

D. Metode Pengolahan Data

1) Menghitung Availability rate

Menghitung *availability rate* mesin *filling sachet* dari dengan menggunakan data jam kerja mesin *filling sachet*, waktu perbaikan yang direncanakan oleh pihak teknisi, waktu kerusakan mesin *filling sachet*, dan waktu *setup* mesin *filling sachet*. Dalam perhitungannya penulis menggunakan *Microsoft excel*. Untuk menghitung nilai *availability rate* digunakan rumus sebagai berikut:

$$Availability = \frac{loading\ time - downtime}{loading\ time} \times 100\% \quad (1)$$

2) Menghitung Performance Rate

Menghitung *Performance Rate* mesin *filling sachet* dengan menggunakan data *teoritical cycle time* mesin *filling sachet*, jumlah *output* produksi, dan waktu operasi mesin *filling sachet*. Dalam perhitungannya penulis menggunakan *Microsoft excel*, untuk menghitung nilai *performance rate* digunakan rumus sebagai berikut:

$$Performance\ Rate = \frac{Theoritical\ cycle\ time - Output}{Operating\ Time} \times 100\% \quad (2)$$

3) Menghitung Quality Rate

Menghitung *quality rate* mesin *filling sachet* dengan menggunakan data jumlah *output* yang diproduksi dan jumlah *output* yang cacat. Dalam perhitungannya penulis menggunakan *Microsoft excel*, untuk menghitung nilai *Quality rate* digunakan rumus sebagai berikut:

$$Quality\ Rate = \frac{Output - Total\ Scrap}{Output} \times 100\% \quad (3)$$

4) Menghitung Nilai OEE

Menghitung nilai *OEE* mesin *filling sachet* dengan menggunakan data *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. Dalam perhitungannya penulis menggunakan *Microsoft excel*. Untuk menghitung nilai *OEE* digunakan rumus sebagai berikut:

$$OEE = Availability\ rate \times Performance\ Rate \times Quality\ Rate \quad (4)$$

5) Analisis

Setelah menghitung nilai *OEE* dan menentukan faktor apa yang paling berpengaruh terhadap nilai *OEE*, peneliti melakukan analisis penyebab rendahnya faktor yang mempengaruhi *OEE*.

6) Membuat diagram Ishikawa

Membuat diagram *ishikawa* berdasarkan masalah yang terjadi pada lini produksi serta

menganalisis penyebab – penyebab apa saja yang menyebabkan faktor nilai *OEE* menjadi rendah.

7) Membuat Usulan Perbaikan

Membuat usulan perbaikan berdasarkan masalah yang sudah dipetakan pada diagram *ishikawa*.

III. HASIL PENELITIAN

A. Produk

Susu kental manis merupakan susu yang terbuat dari susu murni yang dicampur dengan gula, dihomogenisasi dan dipasteurisasi, kemudian ditambahkan dengan berbagai vitamin.

Adapun bahan yang digunakan untuk membuat susu kental manis adalah sebagai berikut:

- a. Susu sapi murni segar
- b. Susu bubuk skim
- c. Gula murni
- d. Lemak tumbuhan
- e. Laktosa
- f. Kalsium, Fosfor, Zink, Vit A, Vit B1 serta mengandung vitamin B2, B3, B6, B12 & D3
- g. Bubuk coklat .

Dengan menggunakan sistem produksi yang canggih, penambahan gula dan pengurangan kandungan air, susu kental manis menjadi susu yang memiliki daya tahan yang lama yaitu selama 12 bulan. Pada susu coklat digunakan penambahan coklat murni sehingga memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan susu yang ditambahkan dengan perasa coklat. Kandungan Vitamin A, B1 dan D3 sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan tubuh. Untuk varian produk ada yang *plain* dan coklat serta dengan kemasan kaleng dengan berat 375 gram dan *sachet* 40 gram.

Susu kental manis merupakan hasil olahan susu segar yang mempunyai *shelf life* selama (12 bulan) dengan penanganan yang cukup mudah. Selain itu dengan penambahan gula dan reduksi kandungan air pada produk ini, susu kental manis menjadi awet meskipun tanpa bahan pengawet tambahan. Berikut merupakan proses pengolahan susu kental manis :

Gambar 1. Flow Production SKM

B. Perhitungan Availability Rate

Availability rate dapat menunjukan ketersediaan waktu yang dibutuhkan suatu mesin atau alat untuk melakukan suatu operasi. Data-data yang digunakan dalam pengukuran Availability rate adalah waktu kerja mesin, *planned downtime*, *downtime (failure dan setup and adjustment time)*. Berdasarkan hasil perhitungan *availability rate* dari data yang diperoleh dari PT. X sebagai berikut:

Waktu kerja mesin = 458 jam

Planned downtime = 98.7 jam
Loading time = (waktu kerja mesin – *planned downtime*)
 = 458 – 98.7
 = 359.3 jam
Failure = 97.2
Jam Setup & adjustment Downtime = 6.6 jam
 = 103.8 jam

$$\text{Availability} = \frac{359,3 - 103,8}{359,3} \times 100\% = 71.11\%$$

Maka dapat diketahui bahwa nilai *availability rate* mesin *filling sachet* pada bulan Januari adalah sebesar 71.11%.

C. Perhitungan Performance Rate

Performance Rate menunjukkan kemampuan mesin atau peralatan dalam menghasilkan barang. Untuk menghitung *Performance Rate*, diperlukan beberapa data yaitu kecepatan produksi teoritis, jumlah *output*, dan waktu operasi. Berdasarkan hasil perhitungan *Performance Rate* dari data yang diperoleh dari PT. X sebagai berikut:

$$\text{Theoretical cycle time} = 912 \text{ crt / jam} = 0.001096491 \text{ jam / crt}$$

$$\text{Output} = 253,920 \text{ crt}$$

$$\text{Tabel} = 255.5 \text{ jam}$$

$$\text{Performance Rate} = \frac{0.001096491 - 253,920}{255,5} \times 100\% = 108.97\% \sim 100\%$$

Maka dapat diketahui bahwa nilai *Performance Rate* mesin *filling sachet* pada bulan Januari adalah sebesar 100%.

D. Perhitungan Quality Rate

Quality rate menunjukkan kemampuan mesin atau peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar produk yang diinginkan. Untuk menghitung *quality rate* data yang digunakan adalah *output* dan jumlah produk cacat (*scrap*).

Quality rate dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} \text{Output} &= 253920 \text{ crt} \\ \text{Total scrap / defect} &= 146.875 \text{ crt} \\ \text{Quality Rate} &= \frac{253920 - 146.875}{253920} \times 100\% = 99.94\% \end{aligned}$$

Maka dapat diketahui bahwa nilai *quality rate* mesin *filling sachet* pada bulan Januari adalah sebesar 99.94%.

E. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness

Setelah mendapatkan nilai faktor ketersediaan, faktor performansi, dan faktor kualitas. Maka dari hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* dari data yang diperoleh dari PT. X sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Availability Rate} &= 71.11\% \\ \text{Performance Rate} &= 100\% \\ \text{Quality Rate} &= 99.94\% \\ \text{OEE} &= 71.11\% \times 100\% \times 99.94\% = 71.07\% \end{aligned}$$

Maka dapat diketahui bahwa nilai *OEE* mesin *filling sachet* pada bulan Januari adalah sebesar 71.07%.

Dari hasil tersebut dapat diperoleh nilai *OEE* dibandingkan dengan standar dunia sebagai berikut :

Gambar 2. Chart nilai OEE januari-desember

Sedangkan rata – rata nilai faktor *OEE* dan rata – rata nilai *OEE* selama 12 bulan =dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL II
NILAI RATA-RATA FAKTOR *OEE*

Faktor	Nilai
Rata-rata Availability	77,71%
Rata-rata Performance	93,00%
Rata-rata Quality	99,99%
Rata-rata OEE	71,90%

IV. PEMBAHASAN

A. Standar Dunia OEE

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sangat baik digunakan sebagai indikator untuk mengetahui dan mengukur produktivitas sebuah objek. Objek yang dimaksud tidak hanya mesin, namun juga bisa saja manusia serta material yang berhubungan dengan proses produksi. Hasil yang didapat pada pengolahan data telah mendeskripsikan bagaimana nilai keefektifan total dari mesin *filling sachet*. Menurut [3] nilai ideal dari OEE adalah :

TABEL I
BATAS STANDAR DUNIA OEE

Faktor	Nilai Batas Standar Dunia
Availability Rate	>90%
Performance Rate	>95%
Quality Rate	>99%
OEE	>85%

B. Analisis Availability Rate

Availability rate menunjukkan waktu yang dibutuhkan mesin untuk suatu proses dibandingkan dengan waktu yang telah ditetapkan sebelumnya. *Availability rate* menunjukkan perkiraan atau peluang waktu sistem untuk melaksanakan operasi dalam suatu waktu dalam kondisi tertentu. Pada perhitungan *availability rate* sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu tabel, *loading time*, *planned downtime*, *failure & repair time*, dan *setup & adjustment time*.

Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai *availability rate* untuk mesin *filling sachet* SKM pada PT. X selama 12 bulan dari bulan Januari – Desember. Dengan nilai rata – rata *availability rate* sebesar 77.71%, sedangkan nilai *availability rate* paling rendah terjadi pada bulan Oktober sebesar 62.27%. Berdasarkan data *excel* dari bagian produksi hal ini dikarenakan lamanya waktu *breakdown* dan *planned downtime* sehingga menyebabkan banyak waktu produktif mesin yang terbuang, seperti *breakdown* yang sering terjadi seperti pada proses cutting macet, foil pelipat tidak presisi, kode laser tidak tercetak, kopling slip. Sedangkan nilai *availability rate* paling tinggi terjadi pada bulan september sebesar 98.51%, hal ini dikarenakan waktu *breakdown* dan *planned downtime* bisa diminimalisir sehingga tidak terlalu mengganggu ketersediaan mesin untuk beroperasi. Tapi ternyata nilai rata – rata *availability rate* dari mesin *filling sachet* SKM masih berada di bawah nilai standar dunia OEE, yaitu sebesar 90%. Karena masih ada jarak yang cukup jauh untuk mencapai standar dunia karena nilai *availability rate* rata – rata hanya mencapai 77.71%, yang artinya masih banyak waktu produktif mesin yang terbuang.

C. Analisis Performance Rate

Performance Rate menunjukkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan *output*. *Performance Rate* perbandingan kecepatan operasi aktual dari mesin dengan kecepatan ideal dari mesin tersebut berdasarkan kapasitas produksi. *Performance Rate* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jumlah *output*, *theorytical cycle time*, dan *operating time*.

Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai *Performance Rate* untuk mesin *performance rate* SKM pada PT. X selama 12 bulan dari bulan Januari – Desember. Dengan nilai rata – rata *Performance Rate* sebesar 93.00%, sedangkan nilai *Performance Rate* paling rendah terjadi pada bulan November sebesar 65.81%.. Nilai rata – rata *Performance Rate* untuk 12 bulan adalah sebesar 93% yang berarti mesin *filling sachet* SKM hampir memenuhi standar dunia untuk nilai *performance rate*.

D. Analisis Quality Rate

Quality Rate menunjukkan kemampuan peralatan / mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standart yang diinginkan perusahaan. *Quality Rate* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jumlah dan total *scrap* yang dihasilkan oleh mesin.

Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai *Quality Rate* untuk mesin *performance rate* SKM pada PT. X selama 12 bulan dari bulan Januari – Desember. Dengan nilai rata – rata *Quality Rate* sebesar 99.99%. Dengan nilai *Quality Rate* sebesar ini, artinya *output* yang dihasilkan mesin *filler* sudah melampaui standart dunia yaitu sebesar 99%. Dengan begitu kualitas *output* dari mesin *performance rate* ini harus dipertahankan.

E. Analisis OEE

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan untuk mengukur tingkat produktivitas mesin *performance rate* pada bulan Januari - Desember 2020. Pengukuran OEE merupakan gabungan dari kecepatan produksi, tingkat kualitas operasi mesin, waktu yang dibutuhkan untuk produksi.

Nilai OEE dipengaruhi oleh *Quality Rate* dan berdasarkan perhitungan dapat diketahui bahwa tingkat kualitas yang dihasilkan mesin *performance rate* sangat baik yaitu 99.99%. Sehingga dapat dikatakan moto PT. X “*Quality First*” dapat dikatakan telah tercapai. Sedangkan nilai *Performance rate* dari mesin *performance rate* juga dapat dinyatakan baik yaitu sebesar 93%. Akan tetapi ada faktor lain yang masih memiliki nilai yang menyebabkan tingkat efektivitas *performance rate* kurang baik, yaitu *availability rate* yang sebesar 77.71% karena perbedaan jarak yang cukup banyak antara *availability rate* PT. X dengan *availability rate* pada standar dunia.

TABEL III
PERBANDINGAN NILAI MESIN *FILLING* DENGAN STANDAR DUNIA

Faktor	Nilai Rata - rata Mesin <i>Filling</i>	Nilai Batas Standar Dunia
<i>Availability Rate</i>	77.71%	90%
<i>Performance Rate</i>	93.00%	95%
<i>Quality Rate</i>	99.99%	99%
OEE	71.90%	85%

F. Analisis Dengan Diagram Ishikawa

Diagram *Ishikawa* adalah metode yang digunakan untuk mencari akar permasalahan sehingga dengan ditemukannya akar masalah tersebut maka penanganan masalah dapat tepat sasaran dan tidak menimbulkan pemborosan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di PT X, diperoleh keterangan bahwa OEE mesin *performance rate* SKM pada PT. X kurang memuaskan yang faktor dominan penyebabnya

adalah nilai *availability rate*, maka untuk mengidentifikasi penyebabnya digunakan diagram *Ishikawa*, sebagai berikut :

Gambar 4 Diagram *Ishikawa* nilai *availability rate*

Karena *environment* tidak termasuk penyebab rendahnya nilai *environment*, maka *environment* tidak digambarkan pada diagram *ishikawa*.

G. Analisis Usulan Perbaikan

Setelah melakukan analisis permasalahan dengan diagram *Ishikawa*, berikut adalah saran perbaikan yang dilakukan untuk perusahaan terhadap faktor minimnya *availability rate* pada mesin *performance rate* SKM:

TABEL III
USULAN PERBAIKAN BERDASARKAN DIAGRAM
ISHIKAWA

Faktor	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
<i>Man</i>	Operator kurang disiplin dalam melakukan preventive maintenance. Contoh: -Pisau sering tumpul tapi tidak menggantinya sebelum tumpul. -Pusher kendor -Tidak melumasi secara berkala saat pergantian shift	Melakukan program KPI per individu dan melakukan <i>reward and punishment</i> serta melakukan evaluasi setiap minggu, memberikan insentif yang sesuai untuk mendorong kinerja operator, dan memberikan pengawasan dan pengarahan kepada operator

Faktor	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
<i>Methode</i>	Operator kurang terlatih melakukan <i>set up</i> mesin. Contoh: -memasang <i>foil sachet</i> -tidak presisi - <i>Pressing Sealer</i> tidak rata	Melakukan <i>training</i> kepada operator terkait <i>setting machine</i> dan melakukan evaluasi setiap minggu, melakukan pengecekan berkala untuk memastikan <i>setting</i> mesin dilakukan dengan benar, dan memberikan <i>list target</i> produksi dan spesifikasi yang diinginkan oleh divisi produksi untuk dikerjakan operator serta lakukan evaluasi dan pengawasan. Membuat checklist <i>autonomous maintenance</i> setiap kali dilakukan pergantian shift, membuat daftar standar baku pemeliharaan berkala, dan menyiapkan alat untuk melakukan <i>autonomous maintenance</i> seperti minyak. Melakukan <i>predictive maintenance</i> ,
	Autonomus maintenance tidak berjalan baik Contoh: -Tidak melakukan cek <i>set up</i> mesin setiap pergantian shift	
	Penjadwalan pergantian komponen	

Faktor	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
Machine	mesin belum efektif karena menunggu komponen rusak Contoh: -Menunggu pisau tumpul baru dengan mengganti dengan yang baru -Kode laser yang harus ada pergantian setiap 3 tahun	menentukan kebijakan <i>maintenance</i> yang tepat, dan menentukan standar pelaksanaan kerja dengan ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien) bagi para karyawan.
	Usia mesin sudah 15 tahun menyebabkan banyak <i>breakdown</i> .	Mempertimbangkan untuk membeli mesin baru demi meningkatkan produktifitas dan meminimasi <i>cost</i> perbaikan serta kerugian akibat <i>demand</i> tidak terpenuhi dan menyiapkan komponen mesin yang rawan rusak.
Material	Ketidakstabilan kualitas <i>sachet</i> Contoh: Kebocoran Foil Susu	Melakukan pengecekan berkala saat <i>sachet</i> hendak dipasang pada mesin serta pengecekan suhu <i>heat treatment</i> guna menghindari kerugian dan memberikan list spesifikasi kepada setiap <i>supplier sachet</i>

Dari hasil di atas dapat ditentukan ide – ide perbaikan apa saja yang dapat meningkatkan nilai *availability rate* mesin *performance rate* SKM pada PT. X. Jika nilai *availability rate* meningkat hal tersebut dapat sangat membantu dalam peningkatan nilai OEE mesin *performance rate* SKM hingga mencapai target OEE dari PT. X.

H. Analisis Return Of Investment

Return of investment adalah pengukuran performansi yang dilakukan untuk mengevaluasi seberapa efisienkah investasi yang akan kita lakukan. Berdasarkan hasil saran atau usulan perbaikan di atas mengenai pergantian mesin *performance rate* SKM, penulis akan membuat *return of investment* mengenai pergantian mesin *performance rate* SKM.

$$ROI = \frac{\text{Total Penjualan} - \text{Investasi}}{\text{Investasi}} \times 100\% \quad (5)$$

Penyelesaian:

Rata – rata Total Penjualan / Thn = 243109 crt

Harga / Karton = Rp. 120.000,-

Investasi (Pembelian Mesin) = Rp. 180.000.000,-

$$ROI = \frac{((243109 \times 120.000) - 180.000.000)}{180.000.000} \times 100\% = 161,07\%$$

Setelah menghitung *ROI* dapat dilihat bahwa margin keuntungan dengan membeli atau mengganti mesin *filling sachet* SKM akan

menghasilkan untung 161,07% sehingga dengan menginvestasikan uang untuk membeli mesin tidak akan merugikan perusahaan.

V. KESIMPULAN

Dari Analisa data selama bulan Januari-Desember 2020 yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai rata – rata untuk *availability rate* adalah sebesar 77.71%.
2. Nilai rata – rata untuk *Performance Rate* adalah sebesar 93.00%.
3. Nilai rata – rata untuk *quality rate* adalah sebesar 99.99%.
4. Nilai rata – rata untuk *OEE* adalah sebesar 71.90%.

Dari rata – rata nilai *OEE* pada bulan Januari – Desember pada PT. X disimpulkan sudah cukup baik karena sudah diatas 60%, pernyataan ini mengacu pada tabel klasifikasi standar dunia *OEE* yang dibuat oleh *Japan Institute of Plant Maintenance*. Tetapi karena nilai *OEE* ini belum memenuhi nilai *OEE* yang ditargetkan perusahaan yaitu 75% dan belum memenuhi nilai *OEE* standar dunia yaitu 85%, artinya masih banyak ruang yang tersedia untuk *improvement*.

REFERENSI

- [1] Jonsson, P., & Lesshammar, M. *Evaluation and improvement of manufacturing performance systems - the role of OEE*. International Journal of Operations & Production Management, 1999.
- [2] Ljungberg, O. *Measurement of Overall Equipment Effectiveness As a Basis for TPM Activities*. International Journal of Operations & Production Management, 1998.
- [3] Nakajima, Siichi. *Introduction to Total Produktive Maintenance (TPM)*: Cambridge. Massachussets, 1988.