

## Pengukuran Efektivitas Mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Dan *Overall Resource Effectiveness (ORE)* Di PT. XYZ

**Yehezkiel Flobert Silaban**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Email: [19032010094@student.upnjatim.ac.id](mailto:19032010094@student.upnjatim.ac.id)

**Endang Pudji Widjajati**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Email: [endangpudjiti@gmail.com](mailto:endangpudjiti@gmail.com)

Korespondensi penulis: [19032010094@student.upnjatim.ac.id](mailto:19032010094@student.upnjatim.ac.id)

**Abstract.** PT XYZ is a company operating in the cigarette industry. However, with increasing demand for products every year, companies are faced with pressure to fulfill orders in a shorter time and in larger quantities. This often results in intensive use of machines, thereby increasing the risk of occurrence downtime on the machine. One of the machines that experiences the most damage is the HLP (*Hinge Lid Packer*), where this can harm the company in various ways. In order to find out how productive and efficient machines are for carrying out production tasks, this study will use the overall equipment effectiveness (OEE) and overall resource effectiveness (ORE) methods to evaluate the HLP machine, which stands for hinge lid packer. Estimated average value of OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) of 75.46% and ORE (*Overall Resource Effectiveness*) of 65.64%, which is not sufficient for the standard value of 85% set by Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM).

**Keywords:** Machine Effectiveness, Overall Equipment Effectiveness, Overall Resource Effectiveness

**Abstrak.** PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri rokok. Karena permintaan terhadap produk yang terus meningkat, perusahaan menghadapi tekanan yang semakin besar untuk memenuhi pesanan secara lebih tepat waktu dan dalam jumlah yang lebih besar. Sebagai konsekuensinya, kemungkinan terjadinya *downtime* akibat penggunaan mesin yang intensif akan meningkat. Diketahui bahwa mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) merupakan mesin yang mengalami kerusakan paling banyak dibandingkan dengan mesin lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metrik *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE) pada mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) sehingga dapat diambil kesimpulan mengenai produktivitas dan efisiensi mesin dalam menjalankan produksi. Estimasi nilai rata-rata OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) sebesar 75,46% dan ORE (*Overall Resource Effectiveness*) sebesar 65,64%, dimana belum mencukupi nilai standar 85% yang ditetapkan oleh Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM).

**Kata kunci:** Efektivitas Mesin, Overall Equipment Effectiveness, Overall Resource Effectiveness

### PENDAHULUAN

Industri manufaktur melibatkan proses produksi barang-barang konsumen atau komponen untuk dipakai dalam industri lain. Dalam persaingan yang ketat ini, perusahaan-perusahaan tersebut menghadapi tantangan untuk mempertahankan efisiensi produksi dan memastikan peralatan dan mesin yang dipakai berfungsi secara optimal. Dalam industri manufaktur, perawatan mesin yang efektif sangat penting agar produksi tetap berjalan lancar.

Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi merupakan aset berharga bagi perusahaan. Jika mesin-mesin tersebut tidak dirawat dengan baik, mereka dapat mengalami kerusakan atau kegagalan yang berakibat pada penurunan produksi, biaya perbaikan yang tinggi, atau bahkan berhenti beroperasi sepenuhnya.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur yaitu produksi rokok. Namun dengan meningkatnya permintaan produk setiap tahunnya, perusahaan dihadapkan pada tekanan untuk memenuhi pesanan dalam waktu yang lebih singkat dan dalam jumlah yang lebih besar. Hal ini seringkali mengakibatkan penggunaan mesin dan peralatan produksi yang intensif, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan risiko terjadinya *downtime* pada mesin. Perusahaan ini memiliki beberapa jenis mesin yaitu mesin *maker*, mesin HLP (*Hinge Lid Packer*), mesin *stamper*, mesin *wrapper*, dan mesin MA. Diketahui dari kelima mesin tersebut bahwa mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) yang dipakai untuk menyusun beberapa rokok sesuai format hingga menjadi *pack* rokok memiliki jumlah kerusakan paling banyak dibandingkan mesin lainnya. Lalu menurut hasil wawancara dengan manajer divisi produksi perusahaan, selain permasalahan pada mesin HLP, perusahaan juga mengalami permasalahan terkait penggunaan sumber dayanya. Permasalahan yang sering terjadi diakibatkan oleh operator yang kurang teliti dan tidak tepat waktu saat mengoperasikan mesin, kebersihan yang kurang terjaga pada mesin dan sekitarnya, material yang tidak sesuai standar, dan sebagainya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai efektivitas mesin untuk mengetahui efisiensi dan efektivitas pemanfaatan mesin dalam pelaksanaan kegiatan produksi dengan menganalisis elemen-elemen yang berpengaruh terhadap kerugian yang sehubungan dengan sumber daya perusahaan yang lebih mendalam, seperti manusia, mesin, material, dan metode menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Overall Resource Effectiveness (ORE)*. Dengan demikian, diharapkan dapat membantu meningkatkan efektivitas mesin serta efisiensi penggunaan sumber daya perusahaan.

## **KAJIAN TEORITIS**

### ***Maintenance***

Untuk memastikan bahwa segala sesuatunya tetap berfungsi dengan lancar dan sesuai dengan rencana, penting untuk melakukan pemeliharaan rutin pada setiap fasilitas atau peralatan, serta perbaikan, perubahan, atau penggantian apa pun yang mungkin diperlukan. Tujuan dari upaya ini adalah untuk terus memanfaatkan berbagai peralatan dan instrumen untuk menjamin bahwa pekerjaan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan (Haming, 2017).

## **Efektivitas**

Efektivitas dapat didefinisikan sebagai kombinasi aktivitas, kegunaan, dan tindakan yang telah disesuaikan dengan usaha spesifik yang ada. Walaupun keduanya merupakan konsep yang terpisah, namun efektivitas dan efisiensi seringkali dipakai secara bergantian untuk merujuk pada satu hal yang sama, yaitu tercapainya tujuan bersama. Efisiensi terutama berkaitan dengan perbandingan masukan dan keluaran, sedangkan efektivitas lebih berkaitan dengan akibat yang sebenarnya (Ansori dan Mustajib, 2013).

Agar suatu usaha berhasil maka sumber daya, sarana, dan prasarana yang dimiliki harus dipakai dalam jumlah tertentu agar dapat menghasilkan sejumlah barang tertentu (Kurniawan, 2013). Efisiensi suatu mesin atau stasiun merupakan ukuran yang dapat diandalkan untuk mengukur tingkat produksinya. Jika suatu mesin atau stasiun memiliki tingkat waktu henti produksi yang tinggi, kemungkinan besar mesin atau stasiun tersebut tidak seefektif atau produktif dibandingkan mesin atau stasiun lainnya (Maknunah et al., 2016).

### ***Overall Equipment Effectiveness (OEE)***

Di dunia yang sempurna, setiap perusahaan akan memiliki mesin yang berfungsi tanpa hambatan dan berfungsi seefektif mungkin; namun kenyataannya tidak demikian. Oleh karena itu, pengukuran efektivitas peralatan secara keseluruhan menjadi cukup penting (Wahid, 2020). Metrik OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) adalah standar emas untuk menetapkan seberapa efisien produksi dilaksanakan. OEE mampu mengevaluasi berapa persentase waktu produksi yang benar-benar produktif, secara lebih lugas. Proses manufaktur dikatakan sempurna bila nilai OEE mendekati 100% (Atmaja et al., 2018). Kinerja suatu mesin diukur sepanjang proses produksi memakai metode ini. Hal ini memungkinkan penentuan apakah mesin berjalan pada kapasitas maksimumnya dan menghasilkan keluaran berkualitas tinggi atau tidak, atau apakah mesin membuang-buang waktu karena gangguan *downtime* yang tidak perlu. *Availability*, *Performance*, dan *Quality* adalah tiga aspek utama yang diselidiki untuk mendapatkan nilai OEE. Hal ini dilaksanakan guna mengetahui asal muasal permasalahan dan mencari solusinya (Sukma et al., 2021). Penilaian yang sederhana namun ampuh diberikan melalui *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), yaitu alat untuk mencari informasi tentang apa yang sebenarnya terjadi. Rumus matematis keseluruhan peralatan efektivitas (OEE) adalah sebagai berikut (Prabowo et al., 2020):

$$OEE = A (\%) \times P (\%) \times Q (\%) \dots\dots\dots(1.1)$$

*Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) menetapkan standar OEE yang tercantum sebagai berikut (Heizer, 2010 sebagaimana dikutip dalam Oktafianto dan Puspitasari, 2018):

1. *Availability*  $\geq 90\%$
2. *Performance Efficiency*  $\geq 95\%$
3. *Quality Rate*  $\geq 99\%$
4. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*  $\geq 85\%$

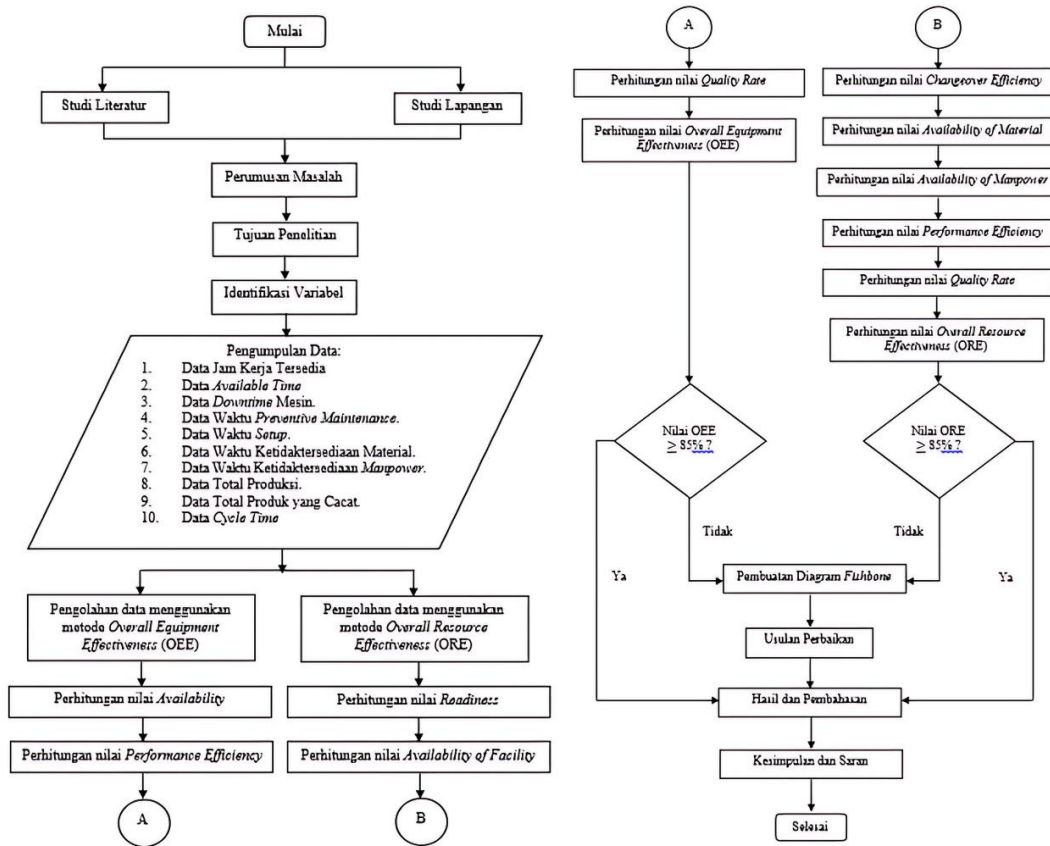
### **Overall Resource Effectiveness (ORE)**

Efektivitas Sumber Daya Keseluruhan atau *Overall Resource Effectiveness*, sering dikenal sebagai ORE, adalah cara menilai kinerja manufaktur yang memungkinkan evaluasi efektivitas peralatan keseluruhan mesin secara keseluruhan dan keberhasilan operasi produksi perusahaan secara lebih akurat dan menyeluruh. Dalam metode *Overall Resource Effectiveness (ORE)*, yang merupakan versi yang ditingkatkan dari *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, faktor kerugian dipecah berdasarkan manusia, peralatan, material, dan proses (Ainun, 2020). Salah satu perbedaan signifikan antara OEE dan ORE adalah bahwa OEE hanya memakai ketersediaan, kinerja, dan kualitas sebagai metrik untuk mengevaluasi kinerja total suatu mesin atau proses (Reyes, 2015). Ini adalah ciri pembeda yang signifikan, dimana berbeda dengan OEE yang hanya memperhitungkan tiga faktor kerugian yaitu efisiensi material, biaya proses, dan variasi biaya material (Sayuti dan Maulinda, 2019). Ketika komponen tradisional OEE membantu untuk memperluas konsep pengukuran yang lebih komprehensif serta pemantauan faktor-faktor tambahan yang berdampak besar pada produktivitas mesin dan proses produksi (Swara, 2021). Efektivitas Sumber ORE adalah alat yang akan berguna bagi pengambil keputusan ketika melakukan analisis lebih lanjut untuk terus meningkatkan kinerja sumber daya (Prayogo, 2020). *Readiness, availability of facility, changeover efficiency, availability of material, availability of manpower, performance efficiency, dan quality rate* adalah tujuh komponen yang mencakup penilaian ORE. Untuk menghitung nilai ORE, perhitungannya adalah sebagai berikut (Fauzi et al., 2021):

$$\text{ORE} = R \times A_f \times C \times A_m \times A_{mp} \times P \times Q \times 100\% \dots \dots \dots (1.2)$$

### **METODE PENELITIAN**

Untuk menunjang penelitian ini diperlukan adanya data-data baik primer maupun sekunder guna melakukan perhitungan dan melakukan analisis permasalahan. Langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah berikut ini:



Gambar 1. Flowchart

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data ini, digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi dari perusahaan dan memanfaatkannya untuk memecahkan masalah yang terjadi di perusahaan. Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data jam kerja tersedia, data *downtime*, data total produksi, data total produk cacat, dan data *cycle time* dari mesin HLP (*Hinge Lid Packer*).

### Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data ini, data dihitung memakai metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE). Hal ini diikuti dengan penggunaan diagram sebab akibat untuk mengetahui akar masalah penyebab kerugian secara tepat.

### Perhitungan dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Dengan memakai metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), dilakukan analisis HLP (*Hinge Lid Packer*) untuk mengetahui seberapa efisien mesin tersebut. *Availability Rate*, *Performance Efficiency*, dan *Quality Rate* adalah tiga indikator yang akan digunakan untuk

menghitung nilai OEE. Berikut ialah hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) periode Januari sampai Desember 2022:

Tabel 1. Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Mesin HLP (*Hinge Lid Packer*)  
Periode Januari – Desember 2022

<b>Bulan</b>	<b><i>Availability Rate (%)</i></b>	<b><i>Performance Efficiency (%)</i></b>	<b><i>Quality Rate (%)</i></b>	<b>OEE (%)</b>
Januari	88,16	85,79	98,29	74,34
Februari	88,81	86,70	98,27	75,67
Maret	87,97	85,38	98,45	73,95
April	89,19	88,37	98,35	77,51
Mei	86,94	84,77	98,31	72,46
Juni	86,59	85,58	98,39	72,91
Juli	89,04	89,62	97,87	78,09
Agustus	88,46	88,79	98,19	77,13
September	88,31	88,08	97,77	76,04
Oktober	88,12	87,27	98,24	75,55
November	89,52	86,43	98,31	76,06
Desember	88,32	87,31	98,36	75,85
Nilai Rata-Rata	88,26	87	98,23	75,46

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada tabel di atas, mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) memiliki nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebesar 75,46%. Lalu sepanjang periode yang berlangsung dari Januari hingga Desember 2022, didapatkan nilai OEE terendah sebesar 72,46% pada Mei 2022 dan nilai OEE tertinggi sebesar 78,09% pada Juli 2022.

#### **Perhitungan dengan *Overall Resource Effectiveness (ORE)***

Dengan metode *Overall Resource Effectiveness (ORE)* dipakai untuk menghitung efektivitas mesin mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) beserta sumber dayanya. *Readiness, availability of facility, changeover efficiency, availability of material, availability of manpower, performance efficiency, dan quality rate* adalah tujuh indikator yang akan digunakan untuk menghitung nilai ORE. Berikut ialah hasil perhitungan nilai *Overall Resource Effectiveness (ORE)* pada mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) periode Januari sampai Desember 2022:

Tabel 2. Nilai *Overall Resource Effectiveness* (ORE) Mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) Periode Januari – Desember 2022

Bulan	R (%)	A <sub>f</sub> (%)	C (%)	A <sub>m</sub> (%)	A <sub>mp</sub> (%)	P (%)	Q (%)	ORE (%)
Januari	86,81	94,41	93,69	99,73	99,94	85,79	98,29	64,53
Februari	86,77	95,01	93,71	99,84	99,90	86,70	98,27	65,65
Maret	86,76	94,96	92,88	99,83	99,92	85,38	98,45	64,16
April	86,73	95,30	93,99	99,67	99,89	88,37	98,35	67,23
Mei	86,74	94,28	92,52	99,67	100	84,77	98,31	62,85
Juni	86,79	92,88	93,43	99,78	100	85,58	98,39	63,28
Juli	86,81	94,17	94,83	99,77	99,94	89,62	97,87	67,80
Agustus	86,80	95,06	93,19	99,86	100	88,79	98,19	66,94
September	86,87	94,21	93,92	99,89	99,92	88,08	97,77	66,06
Oktober	86,70	95,05	92,92	99,78	100	87,27	98,24	65,50
November	86,79	95,13	94,26	99,92	99,90	86,43	98,31	66,01
Desember	86,64	94,95	93,23	99,83	99,94	87,31	98,36	65,71
Nilai Rata-Rata	86,77	94,62	93,55	99,80	99,95	87	98,23	65,64

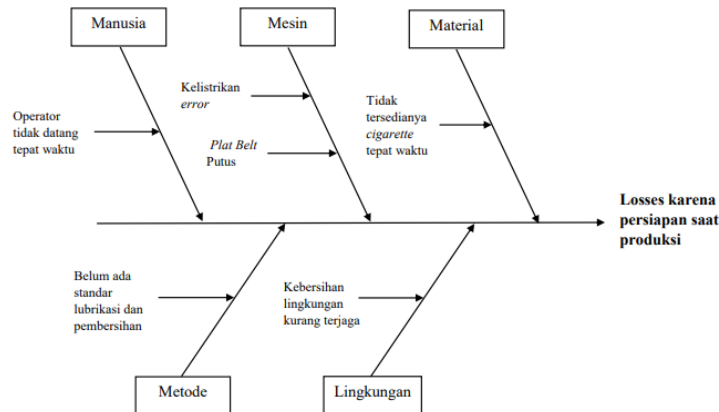
Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada tabel di atas, mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) memiliki nilai rata-rata *Overall Resource Effectiveness* (ORE) sebesar 65,64%. Lalu sepanjang periode yang berlangsung dari Januari hingga Desember 2022, didapatkan nilai ORE terendah sebesar 62,85% pada Mei 2022 dan nilai ORE tertinggi sebesar 67,80% pada Juli 2022.

### Pembuatan Diagram Sebab Akibat

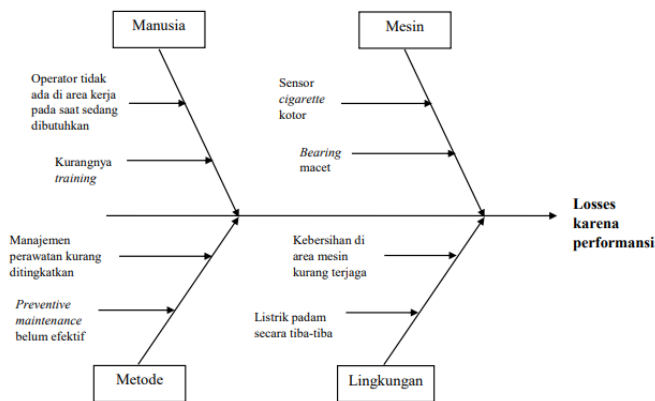
Pada tahap sebelumnya telah dilaksanakan perhitungan dengan memakai metode OEE dan metode ORE yang telah diketahui hasil nilai rata-rata dari OEE sebesar 75,46% sedangkan hasil nilai rata-rata dari ORE adalah 65,54%. Dari hasil tersebut telah diketahui bahwa nilai ORE mempunyai nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai OEE, sehingga pembuatan diagram sebab akibat akan di difokuskan pada penyebab yang mempengaruhi rendahnya nilai ORE pada mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) periode Januari sampai Desember 2022. Selanjutnya mengidentifikasi akar permasalahan yang terjadi pada elemen ORE yang bernilai rendah, yang meliputi *readiness*, *performance efficiency*, dan *quality rate*. Berikut ini adalah diagram sebab akibat yang dibuat berdasarkan penyebab *losses* setelah melakukan observasi dan wawancara dengan pihak perusahaan.

1. Identifikasi faktor *readiness* pada *losses* yang disebabkan oleh adanya persiapan saat produksi:



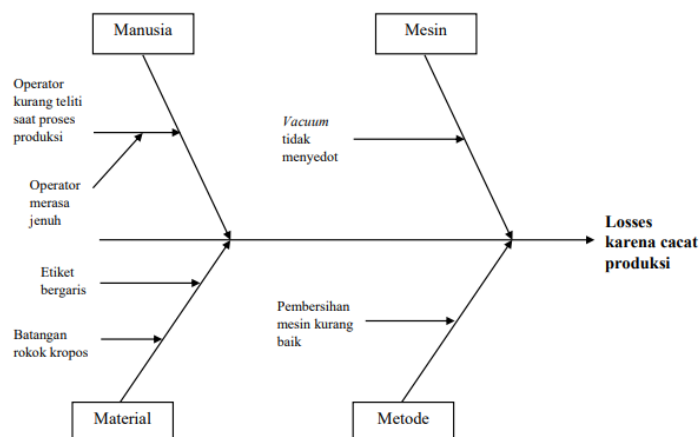
Gambar 2. Diagram Sebab Akibat Losses Karena Persiapan Saat Produksi

2. Identifikasi faktor *performance efficiency* pada *losses* yang disebabkan oleh adanya *performance losses*.



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat Losses Karena Performance Losses

3. Identifikasi faktor *quality rate* pada *losses* yang disebabkan oleh adanya cacat produksi.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Losses Karena Cacat Produksi



## **Usulan Perbaikan**

Untuk meningkatkan efektivitas mesin dan sumber dayanya dapat dilakukan dengan penerapan dari beberapa usulan perbaikan yang diberikan yaitu mengimplementasikan perencanaan jadwal yang lebih efisien dan terstruktur agar sesuai dengan kebutuhan produksi, menyediakan pelatihan khusus operator mengenai cara pengoperasian dan pemeliharaan mesin HLP (*Hinge Lid Packer*), menghindari penggunaan berlebihan pada komponen yang telah mengalami keausan agar mengurangi tingkat kerusakan mesin secara mendadak, mengimplementasikan sistem pemantauan persediaan rokok yang ketat dengan cara *monitoring*, melakukan pengecekan pada material agar kualitas produk yang dihasilkan sesuai standar, melakukan pemeriksaan berkala yang komprehensif kepada mesin HLP (*Hinge Lid Packer*), memberikan pelatihan kepada operator untuk selalu melakukan pembersihan di area mesin sebelum dan sesudah kegiatan produksi serta memastikan genset siap dipakai saat listrik padam.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) mempunyai tingkat efektivitas sebanyak 75,46% jika diukur memakai metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Angka ini lebih rendah dibandingkan standar nilai OEE yaitu 85%. Sedangkan Mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) mempunyai tingkat efektivitas sebanyak 65,64% jika diukur memakai metode *Overall Resource Effectiveness* (ORE), lebih rendah dari standar nilai ORE sebanyak 85%. Setelah melakukan wawancara dan *brainstorming* kepada pihak perusahaan didapatkan beberapa usulan perbaikan mulai dari meningkatkan prosedur sesuai dengan SOP, memberikan pelatihan pada operator, melakukan audit berkala pada mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) untuk menghindari adanya *downtime*, dan memastikan mesin dan areanya tidak terdapat kotoran. Usulan perbaikan yang telah diberikan pada perusahaan diharapkan dapat diterapkan oleh PT XYZ untuk menghindari *losses* dan meningkatkan nilai efektivitas mesin HLP (*Hinge Lid Packer*) beserta sumber dayanya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ainun, H. G. (2020). Perencanaan Peningkatan Efektivitas Mesin Memakai Metode *Overall Resource Effectiveness* (ORE). *Doctoral dissertation*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ansori, Nachnul dan Imron Mustajib. (2013). Sistem Perawatan Terpadu (*Integrated Maintenance System*). Graha Ilmu: Yogyakarta.

- Atmaja, L.T., Supriyadi, E., Utaminingsih, S. (2018). Analisis Efektivitas Mesin *Pressing PH -1400* Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT Surya Siam Keramik. *Jurnal TEKNOLOGI*, 1(1), 1-9.
- Fauzi, H., Alhilman, J. & Atmaji, F. T. D. (2021). Analisis Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Overall Resource Effectiveness* (ORE) Dalam Mengevaluasi Efektivitas Mesin CNC Millac di PT Dirgantara Indonesia. *eProceedings of Engineering*, 8(2), 2107-2114.
- Haming, Murdifin dan Nurnajamuddin, Mahfud. (2017). *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Kurniawan, Fajar. (2013). *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Maknunah, Lu'lu Ul, Achmadi, Fuad, dan Astuti, Retni. (2016). Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk Mengevaluasi Kinerja Mesin-Mesin di Stasiun Giling Pabrik Gula Krebet II Malang. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 2(26), 189-198.
- Oktafianto, A. dan Puspitasari, D. (2018). Analisis Efektifitas Mesin Berdasarkan Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada Mesin Pembuat Rokok (*Single Proccession Unit 02* dan *Single Proccession Unit 03*) di PT Djarum. *Industrial Engineering Online Journal*. 6(4), 1-11.
- Prabowo, R.F., Hariyono, H., & Rimawan, E. (2020). Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Grinding Memakai Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal Industrial Servicess*, 5(2), 207-212.
- Prayogo, B. A. (2020). Evaluasi Nilai OEE Untuk Mengukur Dan Memperbaiki Efektivitas Mesin Dan Membuat Penjadwalan Perawatan *Preventive* Untuk Mesin Blown Film 7 Layer Reifenhauer Di PT XYZ. Universitas Mercu Buana Jatisampurna.
- Reyes, Jose A. G. (2015). From *Measuring Overall Equipment Effectiveness* (OEE) to *Overall Resource Effectiveness* (ORE). *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 21(4), 506-527.
- Wahid, Abdul. (2020). Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Produksi Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT XY Pandaan – Pasuruan). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 6(1), 12-16.
- Sayuti, M., & Maulinda, S. (2019). Analisis Efektivitas Gas Turbine Generator dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 7-10.
- Sukma, D. I., Setiawan, I., & Purba, H. H. (2021). A Systematic Literature Review of Overall Equipment Effectiveness Implementation in Asia. *Journal of Industrial & Quality Engineering*. 9(1), 109-117.
- Swara, S. E., Novareza,7 O., & Gita, S. Y. (2021). Evaluasi Efektivitas Lini Produksi Beton Pra-Cetak Memakai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*. Vol. 16, No. 1.