

## **ANALISIS TOTAL PREDICTIVE MAINTENANCE DENGAN METODE OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) GUNA MENINGKATKAN PERFORMA PADA MESIN HUSKY (PT. XY GEMPOL)**

(<sup>1</sup>) Wuryanto, (<sup>2</sup>) Abdul Wahid

(<sup>1</sup>) Prodi Teknik Industri – Fakultas Teknik– Universitas Yudharta Pasuruan

(<sup>2</sup>) Prodi Teknik Industri – Fakultas Teknik– Universitas Yudharta Pasuruan

Email koresponden : [wurwuryanto@gmail.com](mailto:wurwuryanto@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk 1. Untuk mengetahui kondisi maintenance dan keefektifan mesin husky di PT. XY saat ini. 2. Untuk mengetahui tingkat efektifitas mesin Husky di PT. XY. 3. Untuk mengetahui efisiensi sebelum dan sesudah perbaikan mesin husky di PT. XY. metode yang digunakan adalah Overall Equipment Effectiveness. Setelah dilakukan penelitian, diperoleh nilai rata-rata Overall Equipment Effectiveness 90.95%. Hasil ini sudah melebihi standar world class yaitu 85% tetapi belum mencapai standart perusahaan yaitu 97%. Diketahui bahwa nilai terendah yang menyebabkan rendahnya nilai OEE ini adalah performance rate sebesar 92.8%. Yang menyebabkan rendahnya performance rate terdiri dari faktor mesin, manusia, lingkungan, metode dan material. Faktor manusia dan mesin merupakan faktor yang paling dominan. Untuk meningkatkan performance rate dilakukan perbaikan dengan training start up dan shut down mesin kepada operator serta parameter setting mesin, penerapan audit 5S dan GMP serta penggantian spare part mesin sesuai dengan jadwal pada manual book. Hasil yang didapatkan setelah perbaikan menunjukkan meningkatnya performance rate menjadi 102.02%, hasil tersebut didapatkan dengan meningkatnya cycle time mesin dari 9 detik menjadi 7.5 detik.*

**Kata Kunci:** *“Overall Equipment Effectiveness”, “performance rate”, “cycle time”*

### **ABSTRACT**

*The study was conducted with the aim of: 1. To determine the maintenance conditions and effectiveness of the Husky engine at PT. XY at present. 2. To find out the effectiveness level of Husky machines at PT. XY. 3. To find out the efficiency before and after the husky engine repair at PT. XY. The method used is Overall Equipment Effectiveness. After conducting research, an overall equipment effectiveness score of 90.95% is obtained. This result has exceeded the world class standard of 85% but has not reached the company standard of 97%. It is known that the lowest value that causes this low OEE value is a performance rate of 92.8%. What causes the low performance rate consists of machine, human, environmental, method and material factors. Human and machine factors are the most dominant factors. To improve the performance rate, improvements were made to the machine's start-up and shut-down training to the operator as well as the machine's setting parameters, the application of 5S and GMP audits and the replacement of engine spare parts according to the schedule in the manual book. The results obtained after the improvement showed an increase in performance rate to 102.02%, these results were obtained by increasing the engine cycle time from 9 seconds to 7.5 seconds.*

**Keys:** *“Overall Equipment Effectiveness”, “performance rate”, “cycle time”*

---

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Industri Plastik dan karet Indonesia memiliki potensi besar dikembangkan sebagai industri yang penting dengan ruang lingkup hulu hingga hilir, mengingat industri tersebut menjadi pendukung dari kemajuan industri terkait lainnya (Pratiwi, Harianto, dan Daryanto 2017). Kemenperin mencatat, jumlah industri plastik hingga tahun 2017 mencapai 925 perusahaan yang

memproduksi berbagai macam produk plastik. Sektor ini menyerap tenaga kerja sebanyak 37.327 orang dan memiliki total produksi sebesar 4,68 juta ton. Bahkan industri kemasan plastik yang merupakan sektor kimia hilir pertumbuhannya sangat tinggi dan memiliki potensi besar (kompas.com)

Kemasan minuman yang sangat ringan dan mudah dibawa kemana-mana adalah botol plastik PET. Dalam menghadapi persaingan, produk itu harus menerapkan proses produksi yang baik. Proses produksi mempunyai peranan sangat penting apabila produk yang dihasilkan ingin tetap berada dipasar dan menciptakan loyalitas konsumen jika perusahaan mampu memenuhi keinginan konsumen.

PT. XY Gempol didirikan pada tahun 2013 merupakan perusahaan yang memproduksi kemasan minuman salah satunya *preform* PET. Dalam memproduksi *preform*, perusahaan menerapkan teknologi proses berbasis pada *Injection molding* serta dikemas secara higienis. Dalam memproduksi kemasan *preform* PET, PT. XY Gempol selalu mengutamakan kualitas produk disamping kualitas pelayanan. Dalam hal kualitas produk, spesifikasi mutu produk yang selalu dijadikan rujukan adalah minimal memenuhi persyaratan produk kemasan plastik yang ditetapkan dalam Standar ISO 9001; 2015 dan FSSC 22000; 2013.

Proses *injection molding* merupakan salah satu proses yang umum digunakan dalam menghasilkan produk-produk plastik. Lebih dari 50% produk plastik dicetak dengan menggunakan *injection molding* (Sembiring 2010). Secara garis besar *injection molding* dibagi tiga yaitu *clamping unit*, *injection unit* dan *molding system*. Bagian *clamping* berfungsi sebagai pembuka dan penutup cetakan dan menahannya tetap tertutup rapat pada saat proses injeksi. Sedang bagian *injection* berfungsi untuk menyiapkan plastik serta menginjeksikan ke dalam cetakan (Mawardi dan Lubis t.t.). Bagian *molding* merupakan tempat terjadinya cetakan. Dalam *mold cavity* terdapat *heater* pada *hot runner* dan pada *nozzle tips*. *Heater* ini berfungsi menjaga suhu lelehan tidak turun sehingga mampu mengalir masuk *cavity* (Handranto 2018). Ketika lelehan material masuk *cavity* maka memenuhi *mold cavity* untuk membentuk *preform* (Ihsan 2015). Kemudian akan masuk *mold core* ke *mold preform*. Ada ruang antara *mold core* dengan *mold cavity* untuk membentuk *neck preform*. Setelah lelehan material memenuhi *mold cavity* maka dilakukan *cooling* (pendingin) sehingga material yang menempel *injection core* telah memadat dan tidak lengket. *Cooling* dilakukan cepat dengan suhu 7-10 °C dengan tujuan didapatkan material yang transparan.

Permasalahan yang sering dihadapi pada proses *injection molding* pada mesin husky hypet 300 4.0 line untuk produk 14.2 gram adalah *performance rate* mesin yang rendah (Prayogi dan Yusup t.t.). Pada kondisi ini mesin mengalami *loss cycle time* yang sangat tinggi sehingga target yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu OEE 97% tidak tercapai, data di tahun 2017 dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 1 : Standart dan aktual performance 2017**

Periode 2017	Performance	
	Standart (%)	Actual (%)
Jan	100	91,24
Feb	100	91,17
Mar	100	91,56
Apr	100	91,16
Mei	100	91,11
Jun	100	91,11
Jul	100	91,12

Agu	100	91,32
Sep	100	91,34
Okt	100	97,16
Nov	100	98,12
Des	100	97,61

Sumber: Laporan produksi, 2017

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa *performance* mesin husky pada periode januari sampai dengan desember tidak memenuhi target yang ditetapkan perusahaan. Oleh karena itu diperlukan pengukuran dan analisis lebih lanjut terhadap OEE. Analisis OEE ini akan menjadi suatu masukan dan menjadi dasar atas tindakan perbaikan yang tepat pada akar permasalahannya.

### Tinjauan Pustaka

Penelitian mengenai manajemen perawatan telah banyak dilakukan di perusahaan-perusahaan. Beberapa penelitian tersebut selama beberapa tahun terakhir ini antara lain penelitian yang membahas tentang manajemen perawatan dilakukan di perusahaan manufaktur yang dituangkan dalam tabel dibawah ini:

**Tabel 2 : Penelitian terdahulu**

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Arifianto,Asyrof., 2018	Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness"	Didapatkannya komponen kritis yang mempengaruhi kerja mesin beserta dengan tindakan perawatan dari tiap komponen (Arifianto 2018).
2.	Dyah&Nadia, 2014	Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Dan Six Big Losses Pada Mesin Cavitec di PT. Essentra.	Menyiapkan perlengkapan autonomous maintenance, memberikan training bagi operator dan teknisi maintenance serta melakukan pengawasan terhadap operator tentang kebersihan tempat kerja (Isnaini Rozaq 2015).
3.	Richard Hedman, 2016	Analysis of critical factors for automatic measurement of OEE	Faktor kritis yang secara langsung mempengaruhi akurasi dan penerapan langkah-langkah OEE ketika sistem operasi untuk pengukuran otomatis data manufaktur. Telah ditemukan bahwa ketika pengukuran otomatis, itu bahkan lebih penting bahwa perusahaan tidak menjauhkan diri dari mengelola karakteristik rinci pada proses manufaktur (Hedman, Subramaniyan, dan Almström 2016).
4.	Mohamad Isnaini Rozaq, 2015	Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive	Total Productive Maintenance (TPM) dapat di terapkan di PT Adi Satria Abadi melalui program pemeliharaan dengan mengenali gejala kerusakan mesin press, melakukan setup

		<i>Maintenance</i> (TPM) Studi Kasus di PT. Adi Satria Abadi Kalasan	adjustment di mesin press hidolis atom, memahami permasalahan yang terjadi pada pengepresan dan pemotongan (Isnaini Rozaq 2015)
--	--	--	---

## METODE PENELITIAN

### Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. XY Plant Gempol. PT. XY Plant Gempol adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri plastik kemasan untuk produk minuman. PT. XY Plant Gempol berada di JL Surabaya-Malang KM 45.5 Desa Ngerong, Gempol, Pasuruan. Obyek dari penelitian ini adalah data harian maintenance dan kapasitas produksi pada periode januari 2017 sampai Desember 2017 yang didapatkan dari bagian maintenance dan produksi preform di PT. XY Plant Gempol.

### Metode Pengumpulan Data

#### 1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung pada obyek yang akan diteliti. Pada penelitian ini data primer didapatkan dengan cara sebagai berikut:

##### a. Wawancara

Pada metode ini peneliti melakukan wawancara dengan karyawan bagian produksi dan manajemen dari PT. XY Plant Gempol untuk memperoleh data. Selain itu juga dilakukan wawancara kepada karyawan maintenance sebagai tambahan informasi yang diperlukan dalam penelitian.

##### b. Observasi

Dalam metode ini, pengumpulan dilakukan dengan melakukan observasi langsung pada obyek yang diteliti. Observasi yang dilakukan seperti mengamati proses produksi, proses perawatan mesin dan lain sebagainya.

#### 2. Data sekunder

Data sekunder didapatkan melalui studi literature berupa buku, surat kabar, website, jurnal penelitian sebelumnya, sebagai penunjang penelitian yang akan dilakukan.

### Alur Penelitian

Alur dari penelitian ini dimulai dari studi literatur dan survey ke perusahaan. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari survey kemudian dibuat perumusan masalah dan tujuan penelitian. Setelah itu dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penelitian. Data yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu data primer dan sekunder. Data primer berupa wawancara dan observasi sedangkan data sekunder berasal dari data perusahaan. Setelah data yang dibutuhkan terkumpul kemudian dilakukan perhitungan OEE, diagram fishbone dan hasil perbaikan. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan analisis dan di bandingkan sebelum dan sesudah perbaikan. Tahap terakhir dari penelitian ini adalah membuat kesimpulan dan rekomendasi yang bisa diberikan untuk perusahaan. Penjelasan lebih detail mengenai alur penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

#### a. Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan berdasarkan beberapa sumber seperti buku, surat kabar, dan secara online. Selain itu dengan melihat penelitian terdahulu untuk mendukung hasil penelitian.

#### b. Survey Perusahaan

Pada tahap ini dilakukan survey terhadap perusahaan yang menjadi obyek penelitian. Perusahaan yang menjadi obyek penelitian adalah PT. XY Plant Gempol khususnya bagian produksi preform dan maintenance.

- c. **Perumusan Masalah**  
 Dalam tahap ini dilakukan perumusan masalah berdasarkan identifikasi masalah diatas. Dalam penelitian ini perumusan masalah adalah, bagaimana keadaan manajemen perawatan dari PT. XY Plant Gempol dan bagaimana solusi yang baik untuk perbaikan maintenance tersebut.
- d. **Tujuan Penelitian**  
 Dalam tahap ini dilakukan penentuan tujuan yaitu untuk mengetahui bagaimana keadaan manajemen perawatan pada PT. XY Plant Gempol dan bagaimana rekomendasi yang baik.
- e. **Pengumpulan Data**  
 Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan cara wawancara dan observasi serta menggunakan data sekunder. Data yang dibutuhkan adalah :
- Kapasitas produksi
  - Urutan proses produksi.
  - Running time.
  - Down time.
  - Sejarah mesin.
  - Jadwal perawatan mesin.
- f. **Pengolahan Data**  
 Setelah mendapatkan data yang diharapkan kemudian diolah untuk menghitung elemen – elemen TPM seperti:
- Quality
  - Performance
  - Availability
  - OEE
  - Diagram Pareto
  - Diagram Sebab Akibat
- g. **Analisis Data**  
 Setelah didapatkan hasil pengolahan data kemudian di analisis untuk mengetahui bagaimana keadaan manajemen perawatan yang telah diterapkan pada saat itu. Analisis yang dilakukan yaitu:
- Analisis OEE
  - Analisis Diagram Sebab Akibat
  - Usulan Perbaikan
  - Hasil perbaikan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sejarah Perusahaan

PT. XY merupakan perusahaan yang bergerak pada industri kemasan plastik minuman. Menempati area tanah seluas 6.520 m<sup>2</sup> yang beralamatkan di Jl. Raya Surabaya Malang Km 40.5 Ds Ngerong Kec. Gempol Kab Pasuruan – Jawa Timur. Dengan status perusahaan cabang dari kantor pusat yang beralamatkan di Kawasan Industri Jatake, Tangerang. Perusahaan ini merupakan ekspansi pertama yang ditempatkan untuk melayani *customer* area timur. Perusahaan kami ini beroperasi dimulai sejak awal bulan Mei 2014, dengan kapasitas produksi 30 juta pcs/mesin untuk preform dan botol .

Kami selalu berkomitmen untuk menghasilkan produk terbaik dan menjaga kualitas produk dengan *quality control* yang sangat ketat, oleh karena itu perusahaan sudah mendapatkan serifikasi ISO 9001: 2015. Dan untuk menjamin keamanan pangan kita juga telah bersertifikat FSSC 22000: 2013.

### Company Profile

Company Name	: PT. XY
Company address	: JL. Surabaya-Malang KM 40.5 Desa Ngerong, Gempol 67155 Pasuruan, Jawa Timur
Telephone	: (0343)6560005
Website	: <a href="http://www.indotirtaabadi.com">www.indotirtaabadi.com</a>

### KESIMPULAN

1. Berdasar perhitungan maka didapatkan nilai *availability* 98.6%, *performance rate* 92.84%, *Quality rate* 99.35%. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa performa maintenance mesin sudah baik karena prosentase *reject* produk yang dihasilkan sangat sedikit tetapi performa mesin masih rendah dan belum memenuhi standart yang ditetapkan perusahaan. Rata-rata hasil perhitungan OEE adalah 90.94%. nilai ini sudah melebihi dari standart dunia yaitu 85%, tetapi masih belum memenuhi standart perusahaan yaitu 97%.
2. Perbaikan yang diterapkan di PT. XY untuk meningkatkan nilai OEE antara lain :
  - a. Training start up dan shut down mesin serta parameter setting ke operator
  - b. Penerapan audit 5S dan GMP
  - c. Penggantian spare part mesin sesuai dengan jadwal pada manual book
3. Kondisi sesudah perbaikan menunjukkan nilai *availability* 97.91%, *performance rate* 104.43%, *Quality rate* 98.98%. Dari hasil tersebut terdapat penurunan *availability* dan *Quality rate* dari sebelumnya. Tetapi meningkat drastis pada *performance rate*. Ini terkait dengan meningkatnya *cycle time* mesin dari 9 detik menjadi 7.5 detik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, Asyrof. 2018. "Penerapan total productive maintenance (tpm) dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness."
- Handranto, Lusi. 2018. "Penentuan level parameter proses mesin ekstruder dalam pembuatan produk hasil daur ulang botol plastik pet."
- Hedman, Richard, Mukund Subramaniyan, dan Peter Almström. 2016. "Analysis of critical factors for automatic measurement of OEE." *Procedia Cirp* 57:128-133.
- Ihsan, M. Syaifuddin. 2015. "Optimasi waktu siklus produk botol 150 ml pada proses blow molding menggunakan metode respon permukaan."
- Isnaini Rozaq, Mohamad. 2015. "Penerapan overall equipment effectiveness (oeo) dalam implementasi total productive maintenance (TPM) Studi kasus di PT. ADI SATRIA ABADI KALASAN." PHD THESIS, UPN"VETERAN"YOGYAKARTA.
- Mawardi, Indra, dan Hasrin Lubis. t.t. *Proses manufaktur plastik dan komposit*. Penerbit Andi.
- Pratiwi, Nandika Aisya, Harianto Harianto, dan Arief Daryanto. 2017. "Peran agroindustri hulu dan hilir dalam perekonomian dan distribusi pendapatan di Indonesia." *Jurnal Manajemen & Agribisnis* 14(2):127.
- Prayogi, Estu, dan Muhamad Rinaldi Yusup. t.t. "Analisis perbedaan warna dengan varian parameter minicolour G1 pada spion upper cover D17d white menggunakan injection molding."
- Sembiring, Prandananta. 2010. "Pengaruh campuran 50% polypropylene, 30% polyethylene, 20% polystyrene terhadap variasi temperatur pada proses injection molding tipe teforma RN 350."