

Evaluasi Optimasi Mesin Tonase 650 Ton Injection Molding Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* Studi Kasus PT. XYZ

Andreyansen Rivaldo, Iwan Nugraha Gusniar, Aa Santosa, Jojo Sumarjo

Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang
1710631150039@student.unsika.ac.id *, iwan.nugraha@ft.unsika.ac.id,
aa.santosa@ft.unsika.ac.id, jojo_sumarjo@ft.unsika.ac.id

Abstract

Increasing productivity is very important for companies to get success in their business processes. There is one example of increasing productivity is to increase production productivity in a company. PT. XYZ has 13 Tonnage Injection Molding machines that operate every day, three of 650 Ton tonnage machines are the oldest and often experience Down Time. Factors that affect the productivity of the 650 ton injection molding tonnage machine are Availability, Performance Rate, and Quality Rate. This study aims to determine the evaluation of optimization and maintenance repair of three 650 tonne tonnage machines. The method we used is to find the value of Overall Equipment Effectiveness, then analyze and breakdown the Down Time data and finally Fishbone analysis to find out the factors causing it. The result of this research is a data value of Overall Equipment Effectiveness for 10 days is 42.71% and the main focus of the factors causing Down Time is the machine factor and packaging loss. With the holding of this research, the researcher hopes to provide a detailed reference for PT. XYZ to make improvements or improvisations related to production productivity in the future.

Keywords: Injection Molding, Overall Equipment Effectiveness, Down Time, Fishbone



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

PENDAHULUAN

Perkembangan Manufaktur semakin meningkat belakangan ini seiring dengan tuntutan agar pabrik dapat memenuhi kebutuhan konsumen secara tepat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), Pertumbuhan produksi industri manufaktur besar dan sedang tahun 2016 naik 4,00% dibanding tahun 2015 [1]. Peningkatan produktivitas penting bagi perusahaan untuk mendapatkan keberhasilan pada proses usaha yang dilakukannya. Dimana Salah satu cara peningkatan produktivitas adalah dengan meningkatkan produktivitas produksi pada suatu perusahaan. Namun kita lebih sering menjumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang dilakukan tidak tepat sasaran terhadap masalah sebenarnya

yang terjadi, misalnya seperti pemeliharaan pada bagian yang tidak terjadi masalah atau melakukan pemeliharaan setelah terjadi masalah. Terkait banyaknya ditemukan perusahaan yang biaya total produksinya besar karena disebabkan biaya pemeliharaan peralatan yang tidak efektif baik langsung maupun tidak langsung [2].

PT. XYZ sendiri memiliki 3 buah mesin tonase 650 ton yang merupakan mesin tertua dan sering mengalami *down time*. Oleh karena itu peneliti menjadikan mesin tonase 650 ton menjadi fokus utama penelitian dimana data *down time* yang diambil merupakan 10 hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui evaluasi optimasi dan perbaikan pemeliharaan tiga buah mesin tonase 650

ton yang sesuai dengan analisa data *down time* yang sudah dilakukan. Dimana peneliti akan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mencari nilai Produktivitas Produksi mesin tonase 650 ton. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah suatu metode pengukuran tingkat efektifitas pemakaian suatu peralatan atau sistem dengan mengikut sertakan beberapa sudut pandang dalam proses perhitungan tersebut [2]. Faktor yang mempengaruhi sudut pandang nilai tersebut diantaranya adalah *availability* yang merupakan ketersediaan mesin beroperasi, *performance rate* yang merupakan nilai performa mesin berdasarkan *cycle time* aktual, dan *quality rate* yang merupakan nilai perbandingan produk OK dan produk *defect*.

Selanjutnya dilakukan analisa *down time* dengan cara membagi data menjadi fokus masalah yang membuat nilai *down time* bertambah naik. *Down time* sendiri adalah perhitungan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai OEE sebagai indikator penyebab ketidak efektifan dari mesin tersebut [1]. Hasil fokus masalah kita analisa dengan diagram sebab akibat/*fishbone* agar menjadi rujukan terperinci yang tepat untuk pemeliharaan mesin tonase 650 ton pada PT. XYZ.

KAJIAN LITERATUR

A. Injection Molding

Injection molding adalah mesin pembentukan material termoplastik yang dilelehkan karena pemanasan, kemudian diinjeksikan oleh *plunger* ke dalam cetakan, dan didinginkan oleh air sehingga mengeras. Komponen mesin injection molding terdiri dari tiga bagian utama, yang pertama ada unit injeksi adalah bagian dari mesin *injection molding* yang berfungsi untuk melelehkan material plastik, terdiri dari *hopper*, *barrel* dan *screw*. Selanjutnya mold adalah bagian dari mesin *injection molding* di mana plastik leleh dicetak dan didinginkan. Terakhir ada unit pencekam adalah bagian dari mesin tonase 650 ton yang berfungsi untuk mencekam mold pada saat penginjeksian material ke dalam cetakan sekaligus menyediakan mekanisme

pengeluaran produk dari mold [1]. Komponen mesin Injection Molding dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Komponen Mesin Injection Molding

Mekanisme mesin *injection molding* adalah termoplastik dalam bentuk butiran atau bubuk ditampung dalam sebuah *hopper* kemudian turun ke dalam *barrel* secara otomatis (karena gaya gravitasi) di mana ia dilelehkan oleh pemanas yang terdapat di dinding *barrel* dan oleh gesekan akibat perputaran sekrup injeksi. Plastik yang sudah meleleh diinjeksikan oleh sekrup injeksi (yang juga berfungsi sebagai *plunger*) melalui *nozzle* ke dalam cetakan yang didinginkan oleh air. Produk yang sudah dingin dan mengeras dikeluarkan dari cetakan oleh pendorong hidrolik yang tertanam dalam rumah cetakan selanjutnya diambil oleh manusia atau menggunakan robot.

B. OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Overall Equipment Effectiveness adalah standar untuk mengukur produktivitas manufaktur sederhana dalam mengidentifikasi presentase waktu produksi yang benar-benar produktif. OEE sendiri merupakan perkalian total dari semua presentasi variabel ketersediaan mesin, kinerja mesin dan kualitas produk yang dihasilkan. Ukuran standar internasional OEE sendiri berasal dari Seiichi Nakajima yang mengenalkan metode ini dengan nilai sebesar 85% menurut JIPM (*Japan Institute of Plan Maintenance*) [3].

$$OEE = \text{Availability (A)} \times \text{Performance Rate (E)} \times \text{Quality Rate (R)}$$

B.1. Availability (Ketersediaan Mesin)

Availability adalah perbandingan *working hours* dibagi dengan jumlah total *working hours*. Hal yang mempengaruhi *availability* adalah total waktu operasi produksi mesin maksimal/total *working hours*, waktu operasi produksi aktual/*working hours*, dan juga waktu mesin mati/*down time* [3].

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}} \times 100\%$$

B.2. Performance Rate

Performance Rate adalah perbandingan *output quantity* dibagi dengan jumlah *working hours*. *Output quantity* merupakan jumlah *cycle time* produk di kali banyak produk aktual yang dihasilkan produksi [3].

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}} \times 100\%$$

B.3. Quality Rate

Quality rate adalah perbandingan jumlah produk OK dengan total produk aktual yang diproduksi. Variabel yang digunakan adalah data produk defect/NG dan data produk OK [3].

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}} \times 100\%$$

C. Down Time

Down time adalah total semua waktu dimana proses produksi harus yang seharusnya berjalan tetapi tidak ataupun berhenti. *Down time* sendiri terdiri dari *unplanned down time* contohnya kerusakan dan *planned down time* contohnya pergantian mesin/mold. Kebanyakan produktivitas produksi bisa turun disebabkan *unplanned down time*, yang merupakan bagian utama perbaikan mesin.

Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan, terkait penggunaan *Overall Equipment Effectiveness* sebagai metode untuk menentukan nilai produktivitas produksi sebuah mesin.

Penelitian pertama berjudul Evaluasi Kinerja Kegiatan Perawatan Mesin Injection Mold Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Pada PT Ichikoh Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode Total Productive Maintenance selama rentang waktu 1 tahun pada mesin injection molding. Hasil penelitian menunjukkan nilai efektifitas mesin yang tertinggi 74% pada bulan

februari dan hasil analisa *Overall Human Ineffec-tiveness* tingkat ketidakefektifan kerja operator sebesar 17% pada bulan mei [1].

Penelitian kedua berjudul Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters DD07 Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness selama rentang waktu 1 tahun pada mesin produksi Dual Filters DD07 yang merupakan salah satu peralatan produksi di perusahaan manufaktur filter rokok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE sebesar 26.22% dan hasil analisa menggunakan FMEA penyebab kegagalan diantaranya adalah settingan belt tiap operator berbeda, pengaturan timex tidak sesuai dan pisau hopper[4].

Penelitian ketiga berjudul Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE). Penelitian ini menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness selama rentang waktu 1 tahun pada mesin *Press Hydraulic Atom*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE rata - rata sebesar 55.24% dan fokus permasalahan pada *performance ratio* rata - rata sebesar 62.11% [5].

Penelitian keempat berjudul Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packing Untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin. Penelitian ini menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness selama rentang waktu 1 Minggu pada mesin Packing. Hasil penelitian menunjukkan nilai OEE mesin Weighing 76.08% dan mesin SVB 77.46% dan setting mesin di awal dan akhir shift adalah faktor utama nilai *availability* mesin menurun [6].

Penelitian kelima berjudul Analisis Overall Equipment Effectiveness Sebagai Rekomendasi Perbaikan Maintenance Studi Kasus di CV. Sinar Albasia Utama Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness selama rentang waktu 3 Bulan pada mesin *Double Surface Planer* GT-610A dan mesin

Gang Rip Saw SK-305HA. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata - rata OEE pada mesin *Double Surface Planer* GT-610A sebesar 60.62% dan pada mesin *Gang Rip Saw* SK-305HA sebesar 62.09%. Rekomendasi perbaikan diantaranya penggantian *v-belt* menjadi 74 menit dari rata - rata awal 184 menit dengan waktu perawatan per 100 jam kerja operasi [7].

Berdasarkan kelima penelitian yang sudah dilakukan tersebut yang keseluruhannya mengangkat topik permasalahan produktivitas produksi. Adapun topik yang akan penulis teliti berjudul Evaluasi Optimasi Mesin Tonase 650 Ton Injection Molding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Studi Kasus PT. XYZ. Dalam hal ini penulis menggunakan mesin tonase injection 650 ton dengan jumlah part 2 buah dalam satu mold/cetakan yang mengubah rumus perhitungan *performance rate*. Penelitian tentang produktivitas produksi pada PT. XYZ masih belum ada sehingga hal ini layak untuk dikaji lebih lanjut dan merupakan bahan rujukan terperinci dalam perbaikan pemeliharaan mesin tonase 650 ton.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan dalam rentang waktu 10 hari dengan objek penelitian mesin tonase 650 ton berjumlah 3 buah pada PT. XYZ. Hasil data akan diolah menggunakan *microsoft excel* dan dilakukan analisa diagram fishbone/sebab - akibat untuk mencari fokus utama perbaikan pemeliharaan mesin.

1. Pengambilan data jam operasional pada 3 buah mesin tonase 650 ton.
2. Pengambilan data down time pada 3 buah mesin tonase 650 ton.
3. Pengambilan data cycle time pada 3 buah mesin tonase 650 ton.
4. Pengambilan data defective quantity pada 3 buah mesin tonase 650 ton.
5. Data operasi yang menjadi nilai awal perhitungan yaitu:
 - a) *Output Quantity (N)*
 - b) *Availability (A)*
 - c) *Performance Rate (E)*
 - d) *Quality Rate (R)*
 - e) *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

6. Menganalisa data down time, membagi menjadi beberapa variabel dan mencari fokus masalah utama.
7. Menganalisa fokus utama dengan metode diagram fishbone.
8. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil nilai OEE dan diagram fishbone.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Pengambilan data jam operasional, *down time*, *cycle time*, *defective quantity*.

Data jam operasional tiga buah mesin tonase 650 ton dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Jam Operasional Mesin Tonase 650 Ton.

Nama Mesin	Jam Kerja Mesin/Working Hours (hrs)
Mesin Tonase 65-01	173
Mesin Tonase 65-02	139
Mesin Tonase 65-03	114

Data *down time* tiga buah mesin tonase 650 ton dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data *Down Time* Mesin Tonase 650 Ton.

Nama Mesin	<i>Down Time</i> (hrs)
Mesin Tonase 65-01	67
Mesin Tonase 65-02	101
Mesin Tonase 65-03	126

Data *cycle time* tiga buah mesin tonase 650 ton dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data *Cycle Time* Mesin Tonase 650 Ton.

Nama Mesin	<i>Cycle Time</i> (hrs)
Mesin Tonase 65-01	40,80
Mesin Tonase 65-02	41,35
Mesin Tonase 65-03	40,42

Data *defective quantity* tiga buah mesin tonase 650 ton dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Data Defective Quantity Mesin Tonase 650 Ton.

Nama Mesin	Produk OK (pcs)	Produk Defect (pcs)
Mesin Tonase 65-01	21.808	16
Mesin Tonase 65-02	13.627	1.006
Mesin Tonase 65-03	19.048	903

B. Perhitungan Output Quantity (N)

Menentukan nilai *output quantity* tonase 65-01 :

$$N = \frac{\text{Cycle Time} \times \text{Total Jumlah Produksi}}{3600 \times 2}$$

$$N = \frac{40,80 \text{ sec} \times 21.824 \text{ pcs}}{3600 \times 2}$$

$$N = 124 \text{ hrs}$$

Menentukan nilai *output quantity* tonase 65-02 :

$$N = \frac{\text{Cycle Time} \times \text{Total Jumlah Produksi}}{3600 \times 2}$$

$$N = \frac{41,35 \text{ sec} \times 14.633 \text{ pcs}}{3600 \times 2}$$

$$N = 84 \text{ hrs}$$

Menentukan nilai *output quantity* tonase 65-03 :

$$N = \frac{\text{Cycle Time} \times \text{Total Jumlah Produksi}}{3600 \times 2}$$

$$N = \frac{40,42 \text{ sec} \times 19.951 \text{ pcs}}{3600 \times 2}$$

$$N = 112 \text{ hrs}$$

C. Perhitungan Availability (A)

Menentukan nilai *availability* tonase 65-01 :

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}} \times 100\%$$

$$A = \frac{173 \text{ hrs}}{240 \text{ hrs}} \times 100\%$$

$$A = 72,08\%$$

Menentukan nilai *availability* tonase 65-02 :

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}} \times 100\%$$

$$A = \frac{139 \text{ hrs}}{240 \text{ hrs}} \times 100\%$$

$$A = 57,92\%$$

Menentukan nilai *availability* tonase 65-03 :

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}} \times 100\%$$

$$A = \frac{114 \text{ hrs}}{240 \text{ hrs}} \times 100\%$$

$$A = 47,50\%$$

D. Perhitungan Performance Rate (E)

Menentukan nilai *performance rate* tonase 65-01 :

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}} \times 100\%$$

$$E = \frac{124 \text{ hrs}}{173 \text{ hrs}} \times 100\% = 71,68\%$$

$$E = 71,68\%$$

Menentukan nilai *performance rate* tonase 65-02 :

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}} \times 100\%$$

$$E = \frac{84 \text{ hrs}}{139 \text{ hrs}} \times 100\%$$

$$E = 60,43\%$$

Menentukan nilai *performance rate* tonase 65-03 :

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}} \times 100\%$$

$$E = \frac{112 \text{ hrs}}{114 \text{ hrs}} \times 100\%$$

$$E = 98,25\%$$

E. Perhitungan Quality Rate (R)

Menentukan nilai *quality rate* tonase 65-01 :

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}} \times 100\%$$

$$R = \frac{21.808 \text{ pcs}}{21.824 \text{ pcs}} \times 100\%$$

$$R = 99,92\%$$

Menentukan nilai *quality rate* tonase 65-02 :

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}} \times 100\%$$

$$R = \frac{13.627 \text{ pcs}}{14.633 \text{ pcs}} \times 100\%$$

$$R = 93,12\%$$

Menentukan nilai *quality rate* tonase 65-03 :

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}} \times 100\%$$

$$R = \frac{19.048 \text{ pcs}}{19.951 \text{ pcs}} \times 100\%$$

$$R = 95.12\%$$

F. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menentukan nilai *overall equipment effectiveness* tonase 65-01 :

$$OEE = \text{Availability (A)} \times \text{Performance Rate (E)} \times \text{Quality Rate (R)}$$

$$OEE = 72,08\% \times 71,68\% \times 99,92\%$$

$$OEE = 51,63\%$$

Menentukan nilai *overall equipment effectiveness* tonase 65-02 :

$$OEE = \text{Availability (A)} \times \text{Performance Rate (E)} \times \text{Quality Rate (R)}$$

$$OEE = 57,92\% \times 60,43\% \times 93,12\%$$

$$OEE = 32,59\%$$

Menentukan nilai *overall equipment effectiveness* tonase 65-03 :

$$OEE = \text{Availability (A)} \times \text{Performance Rate (E)} \times \text{Quality Rate (R)}$$

$$OEE = 47,50\% \times 98,25\% \times 95,25\%$$

$$OEE = 44,45\%$$

Menentukan nilai rata - rata *overall equipment effectiveness* tonase 650 ton:

$$OEE = \frac{OEE_{65-01} + OEE_{65-02} + OEE_{65-03}}{3}$$

$$OEE = \frac{51,63\% + 32,59\% + 44,45\%}{3}$$

$$OEE = 42,71\%$$

Hasil perhitungan nilai rata- rata OEE mesin tonase 650 ton sebesar 42,71%.

G. Analisa Down Time

Pengambilan data *down time* dari PT.XYZ dapat dilihat dari tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data *Down Time* Aktual Mesin Tonase 650 Ton.

Nama Mesin	Down Time (hrs)
Clamping Losses	16
Improve Short Mold	3,28

Change Model	18,37
Packing Limit	45,76
Instal Boster Tank	2,63
Break Time	20,46
Cleaning Mold (matrial tidak naik)	3,18
Set Up Machine	11,36
Improve Robot	6,11
Runner Stuck	9,71
Dimensi Problem	6,51
White Line	1,40
Improve Pin Mark	1,48
Poleshing Mold	3,73
No Schedule	144
Total	294

Data *down time* kemudian akan dibagi menjadi *plan down time* dan *unplan down time* dimana data diolah menggunakan *microsoft excel* menurut variabel yang ada di PT. XYZ dapat dilihat dari tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data *Down Time* Breakdown Variabel.

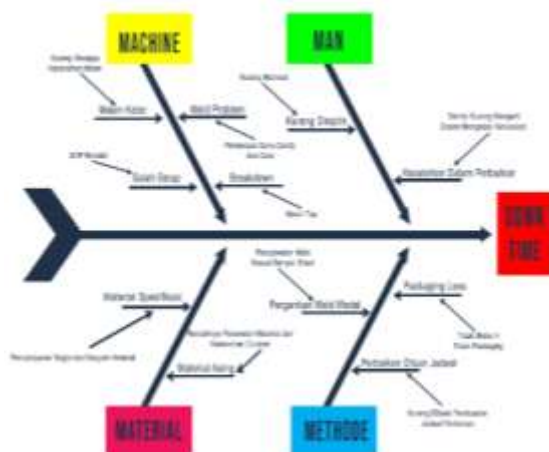
<i>Plan Down Time</i>	<i>Time (hrs)</i>
Change Model(A)	3,18
Start Up Machine(B)	11,36
Trial(P)	0
Maintenance Schedule(H)	20.46
No Schedule(J)	144
Stock Taking(D)	0
Total	179
<i>Unplan Down Time</i>	<i>Time (hrs)</i>

Delay Change Model(C)	0
Material Shortage(E)	0
Quality Problem(G)	7,91
No Operator(K) Drying	0
Material (M)	0
Mold Problem(N)	23,58
Utility Problem(O)	0
Machine	37,75
Probloem(Q)	45,76
No Packaging(R)	45,76
Others(S)	0
Total	115

Berdasarkan data analisis *down time breakdown* menjadi beberapa variabel, *machine problem* menjadi masalah paling besar bersama dengan *no packaging*. Analisis terfokus pada *machine problem* yang akan dibahas dengan metode diagram *fishbone* untuk mengetahui faktor faktor penyebab *down time* naik.

H. Analisa Diagram *Fishbone*

Penyebab *down time* naik yang mengakibatkan rendahnya efektivitas mesin dalam perhitungan OEE akan di analisa dalam bentuk diagram *fishbone*. Analisa diagram *fishbone* akan dilakukan dengan memfokuskan variabel *machine problem* menjadi 4 faktor *fishbone* yaitu manusia, mesin, material, dan metode. Berikut hasilnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* Down Time

Berikut hasilnya:

- H.1 Dari faktor manusia, terjadi kurangnya motivasi dalam bekerja sehingga mengakibatkan kurangnya disiplin dalam bekerja. Kesalahan dalam perbaikan yang dilakukan teknisi akibat kurang mengerti kerusakan mesin.
- H.2 Dari faktor mesin, ada beberapa penyebab diantaranya sering terjadi *breakdown* mesin saat proses produksi yang akibat dari mesin sudah tua. Mesin salah *setup* dimana faktor laju *viskositas* plastik dan perlakuan suhu harus sesuai dengan material dan kondisi lingkungan. Mesin kotor dimana sering terjadi produk *defect* yaitu *white line* dan *pin mark* maka penyebabnya adalah kurang menjaga kebersihan mesin. *Mold problem* adalah dimana suhu *cavity* dan *core* tidak sesuai yang menyebabkan terjadinya *short mold* dan *clamping losses*.
- H.3 Dari faktor material, terjadi spesifikasi material yang tidak sesuai akibat pencampuran material *virgin* dan *recycle* yang menyebabkan produk *defect*. Material asing masih dapat ditemukan akibat rendahnya perawatan bahan material dan juga rendahnya kebersihan *crusher*.
- H.4 Dari faktor metode, akibat banyaknya perbaikan diluar jadwal disebabkan kurang efisiennya pembuatan jadwal perbaikan mesin. Pergantian mold model harus dilakukan sesuai dengan jadwal banyaknya *shot* pada mold. Kurangnya *packaging* disebabkan tidak adanya metode *make in stock* untuk *packaging* mengingat *part* yang dibuat merupakan barang yang akan terus diproduksi berjangka panjang.

KESIMPULAN

Dari perhitungan tingkat efektif tiga buah mesin tonase 650 ton injection molding selama 10 hari, nilai OEE sebesar 42,71% yang artinya nilai OEE tersebut belum melampaui besar nilai standar OEE Internasional karena masih dibawah 85%. Dari sini kita tahu bahwa masih bisa dilakukan improvisasi ataupun perbaikan kedepannya terutama dari data *down time*

yang sudah kita analisa[1]. Faktor mesin dan *packaging loss* menjadi permasalahan paling besar yang menyebabkan tingkat efektivitas berkurang. Berikut ini adalah beberapa analisa faktor prioritas utama yang menyebabkan *down time* naik adalah: Faktor manusia : kurang disiplin dan terjadi kesalahan dalam perbaikan. Faktor mesin : salah setup, mesin kotor, breakdown, dan mold problem. Faktor material : spesifikasi material dan material asing. Faktor metode : perbaikan diluar jadwal, pergantian mold model, dan *packaging loss*.

REFERENSI

- [1] M. T. Siregar and A. Abdullah, "Evaluasi Kinerja Kegiatan Perawatan Mesin Injection Mold Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (Tpm) Pada Pt Ichikoh Indonesia," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 2, p. 131, 2017, doi: 10.51804/tesj.v1i2.137.131-140.
- [2] ed Mitchell, A. Robson, and V. B. Prabhu, "The impact of maintenance practices on operational and business performance," *Managerial Auditing Journal*, vol. 17, no. 5. pp. 234-240, 2002, doi: 10.1108/02686900210429641.
- [3] H. Mad-Lazim, T. Ramayah, and N. Ahmad, "Total productive maintenance and performance: A Malaysian SME experience," *Int. Rev. Bus. Res. Pap.*, vol. 4, no. 4, pp. 237-250, 2008.
- [4] D. H. Triwardani, A. Rahman, C. Farela, and M. Tantrika, "ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DALAM MEMINIMALISI SIX BIG LOSSES PADA MESIN PRODUKSI DUAL FILTERS DD07 (Studi kasus: PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur) ANALYSIS OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS TO REDUCE SIX BIG LOSSES ON PRO," vol. 07, pp. 379-391, 2013.
- [5] E. Nursubiyantoro, P. Puryani, and M. I. Rozaq, "Implementasi Total Productive Maintenance (Tpm) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee)," *Opsi*, vol. 9, no. 01, p. 24, 2016, doi: 10.31315/opsi.v9i01.2169.
- [6] I. Nursanti and Y. Susanto, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packing untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 96-102, 2014.
- [7] Indra Setyawan, "Analisis Overall Equipment Effectiveness Sebagai Rekomendasi Perbaikan Maintenance Studi Kasus di CV. Sinar Albasia Utama Yogyakarta," 2015.