

Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik

Christian Yoko Wijaya¹, I Gede Agus Widyadana²

Abstract: Overall equipment effectiveness (OEE) is a performance measurement tool that can measure the production losses and identify improvement potential. PT Astra Otoparts Tbk. Adiwira Plastics Division (PT AO AWP) is a manufacturing company of automotive components made from plastic which always perform continuous improvement to increase productivity. The problem is the lack of OEE calculation standar prosedur for family mold usage in plastic injection machines. The other problem is the production data on the web which used to measure the performance of the production process can not show the actual condition of plastic injection machine. The cause of this problem are database system, shot per hour (SPH) system updates, and admin errors in data input. Error in production data can lead to errors in performance calculation result of production process as well as errors in set improvement point analysis. The OEE calculation result using production data from Laporan Hasil Produksi is 86%. the result of this calculation is analyzed to obtain the most influential factor and get the root causes for the decisions of improvement.

Keywords: OEE, improvement, family mold, and daily production report

Pendahuluan

PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik (PT AO AWP) adalah salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang memproduksi komponen kendaraan bermotor berbahan baku plastik. PT AO AWP didirikan tahun 1991, dimana saat ini memiliki dua Plant utama. Plant pertama berlokasi di Jalan Raya Jakarta-Bogor Km 51,3, Sukaraja, Bogor, sedangkan Plant kedua berlokasi di Jalan Raya Jakarta-Bogor Km 47 Nanggung Mekar, Bogor.

Proses produksi pada PT. AO. AWP menggunakan mesin injeksi plastik dan juga otomasi robot, dengan tujuan untuk dapat meningkatkan produktivitas dan juga mendapatkan hasil produksi yang maksimal secara konsisten. Menurut Pentilon dan Muchiri (2006) usaha meningkatkan produktivitas dalam menghadapi persaingan global saat ini telah memunculkan kesadaran bahwa dibutuhkannya pengukuran performa proses produksi yang tepat.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan alat pengukuran performa proses produksi yang dapat mengukur bermacam-macam *losses* produksi dan mengidentifikasi potensi *improvement*. OEE adalah sebuah metode yang telah diterima oleh universal untuk mengukur *level* sebuah perusahaan dan potensi *improvement* dari sebuah proses produksi. Nakajima [1] mengatakan bahwa standar kelas dunia untuk nilai OEE adalah sebesar

85% dengan standar nilai *availability* 90%, nilai *performance rate* 95%, dan nilai *quality rate* 99,9%. Pengukuran OEE pada PT. AO. AWP dapat mengetahui posisi perusahaan dari standar kelas dunia dan kondisi perusahaan yang di kategorikan dalam 3 komponen OEE yaitu *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah mulai dari pengamatan di lantai produksi sampai perhitungan OEE hingga memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE dan membuat prosedur perhitungan OEE. Pengamatan yang dilakukan adalah mengetahui kondisi lantai produksi, alur proses produksi, jenis kecacatan produksi, jenis line stop, dan sistem pendataan laporan produksi. Studi literatur kemudian dilakukan untuk memperoleh sumber-sumber informasi yang berkaitan dengan pengukuran performa produksi menggunakan OEE dan teori-teori penunjang penelitian. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan. Data-data yang telah dikumpulkan melalui arsip perusahaan, pengamatan dan wawancara kemudian diolah untuk memperoleh nilai dari ketiga faktor OEE yaitu *availability*, *performance rate*, *quality rate*. Analisa hasil perhitungan OEE dilakukan untuk menganalisa produktivitas proses produksi di perusahaan. Kesimpulan dari Laporan Tugas Akhir merupakan

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: cyokowijaya@yahoo.com, gede@peter.petra.ac.id

ringkasan hasil yang didapatkan dan metode penelitian yang telah dilakukan.

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE menurut Pentilon *et al.* [2] merupakan metode pengukuran produktivitas peralatan dan mesin pada suatu perusahaan untuk mengidentifikasi dan mengukur faktor kerugian dari manufaktur yaitu ketersediaan, kinerja dan tingkat kualitas. OEE dapat dinyatakan sebagai perbandingan dari output aktual dari mesin dibagi dengan output maksimal mesin saat berada dalam kondisi terbaik. Perhitungan OEE didasarkan pada tiga faktor utama yaitu ketersediaan (*availability*), kinerja (*performance rate*), dan kualitas (*quality rate*). Menurut Taisir [3], hasil perhitungan nilai OEE dapat memberikan pandangan secara umum mengenai performa kinerja aktual dan membantu memfokuskan perbaikan pada kerugian yang lebih besar. Rumus perhitungan dari Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (1)$$

Availability

Availability merupakan ketersediaan waktu mesin secara aktual untuk beroperasi. Nilai persentase *availability* merupakan perbandingan antara *actual operating time* dan *planned working time*. Perhitungan dari persentase *availability* membutuhkan nilai dari *working time*, *planned downtime*, dan *downtime*.

$$Planned\ working\ time = Working\ time - Planned\ downtime \quad (2)$$

$$Actual\ Operating\ time = Planned\ working\ time - Downtime \quad (3)$$

$$Availability = \frac{Actual\ Operating\ time}{Planned\ working\ time} \times 100 \quad (4)$$

Performance Rate

Nilai *performance rate* dapat didefinisikan sebagai waktu standar operasional mesin (*standard operating time*) untuk menghasilkan sejumlah produk jadi dibagi dengan waktu aktual operasional mesin (*actual operating time*) tersebut. Perhitungan dari *performance rate* membutuhkan nilai dari *cycle time*, *actual output*, *actual operating time*.

$$Standard\ operating\ time = actual\ output \times cycle\ time \quad (5)$$

$$Performance\ Rate = \frac{Standard\ operating\ time}{Actual\ operating\ time} \times 100\% \quad (6)$$

Quality Rate

Nilai *quality rate* merupakan perbandingan *finished goods* terhadap jumlah total *output* mesin. Jumlah total *output* mesin merupakan jumlah dari *finished goods* dan *reject product*.

$$Quality\ Rate = \frac{Finished\ goods}{Actual\ output} \times 100\% \quad (7)$$

Hasil dan Pembahasan

Perhitungan nilai OEE pada perusahaan diperlukan data – data yang aktual, akurat, dan mampu mewakili kondisi rantai produksi. Data – data yang dibutuhkan antara lain adalah data data yang digunakan untuk menghitung faktor – faktor OEE.

Perhitungan nilai *availability* membutuhkan data *working time*, *planned downtime*, dan *downtime*. Perhitungan nilai *performance rate* membutuhkan data *cycle time*, *actual output*, dan *actual operating time*. Perhitungan nilai *quality rate* membutuhkan data jumlah *finished goods* dan *reject product*.

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Menggunakan Data Web

Penggunaan data *web* pada perhitungan OEE didasari oleh perusahaan yang juga menggunakan data ini dalam mengukur efisiensi dari mesin injeksi plastik. Data web yang digunakan terdiri atas data produksi dan data line stop. Data produksi pada web meliputi waktu beroperasi dan hasil produksi dari suatu mesin.

Data line stop pada web meliputi keterangan kejadian-kejadian line stop yang terjadi pada suatu mesin, baik *downtime* maupun *planned downtime*. Data *web* yang digunakan dalam perhitungan OEE ini melingkupi data area produksi 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014. Pemilihan area 1 dan 2 dikarenakan area 1 dan 2 mampu menggambarkan secara garis besar kondisi di area produksi injeksi plastik lainnya.

Availability

Faktor – faktor yang digunakan dalam perhitungan dan mempengaruhi nilai *availability* adalah *working time*, *planned downtime*, *downtime*, dan faktor pembagi. Faktor pembagi didapatkan jumlah produk yang dihasilkan dari suatu *mold* saat menggunakan *family mold*. Data *working time* dan durasi waktu *line stop* perlu dibagi dengan faktor pembagi terlebih dahulu. Pembagian data oleh faktor pembagi bertujuan supaya tidak terdapat penggandaan atau kesalahan dalam perhitungan waktu operasional mesin saat menggunakan *family mold*. Nilai *availability* mesin tertinggi dan terendah menggunakan data *web* dapat dilihat pada Tabel 1. **Tabel 1.** Nilai *availability* mesin tertinggi dan terendah

	Mesin	Availability
Terendah	202	61%
Tertinggi	206	96%

Rata-rata nilai *availability* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 84%. Nilai *availability* sebesar 84% ini masih berada di bawah standar nilai *availability* kelas dunia yaitu sebesar 90%. Selisih nilai *availability* terhadap target merupakan pertanda bahwa perlu adanya perbaikan dengan mengatasi permasalahan *downtime* pada mesin.

Performance Rate

Hal-hal yang mempengaruhi *performance rate* suatu mesin adalah *speed losses* dan *minor stoppages*. *Speed losses* adalah selisih *standard cycle time* terhadap *actual cycle time*. *Minor stoppages* merupakan kondisi saat mesin berhenti secara berulang-ulang atau beroperasi tanpa menghasilkan produk.

Faktor pembagi dibutuhkan dalam perhitungan *performance rate* untuk membagi data *cycle time*, *working time*, dan *line stop*. Penggunaan faktor pembagi ini bertujuan untuk mengatasi penggandaan data pada mesin yang menggunakan *family mold*. Nilai *performance rate* mesin tertinggi dan terendah menggunakan data *web* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai *performance rate* mesin tertinggi dan terendah

	Mesin	Performance Rate
Terendah	112	52%
Tertinggi	219	179%

Rata-rata nilai *performance rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 103%. Nilai *performance rate* sebesar 103% berada di atas standar nilai *performance rate* kelas dunia yaitu sebesar 95%. Nilai *performance rate* yang melebihi 100% merupakan suatu kejanggalan karena pada kondisi aktual di lapangan, mesin tidak mampu memproduksi melebihi performa yang telah ditetapkan sebagai standar.

Quality Rate

Quality rate merupakan rasio produk jadi terhadap jumlah total produk yang dihasilkan. Perhitungan *quality rate* menggunakan data jumlah produk jadi dan produk *reject*. Nilai *quality rate* mesin tertinggi dan terendah menggunakan data *web* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai *quality rate* mesin tertinggi dan terendah

	Mesin	Quality Rate
Terendah	116	89,7%
Tertinggi	220 & 221	99,7%

Rata-rata nilai *quality rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 97,4%. Nilai *quality rate* sebesar 97,4% berada di bawah standar nilai *quality rate* kelas dunia yaitu sebesar 99,9%. Hasil perhitungan *availability*, *performance rate*, dan *quality rate* yang telah didapat kemudian digunakan untuk menghitung nilai OEE

$$OEE = 84\% \times 103\% \times 97,4\%$$

$$OEE = 83,92\%$$

nilai OEE dengan menggunakan data web menunjukkan bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus masih perlu ditingkatkan dengan standar nilai OEE sebesar 85%. Faktor yang perlu ditingkatkan dari hasil perhitungan OEE menggunakan data web adalah faktor *availability* dan faktor *quality rate*.

Pemeriksaan Data Web Terhadap Laporan Harian Produksi

Data Laporan Harian Produksi (LHP) merupakan data aktual produksi berupa lembaran kertas LHP yang diisi oleh operator mesin. Data web merupakan data LHP yang diolah oleh admin menjadi data digital dan dimasukkan kedalam sistem database perusahaan. Pemeriksaan data web terhadap data LHP dilakukan karena ditemukannya kejanggalan nilai *performance rate* mesin injeksi plastik yang melebihi 100%.

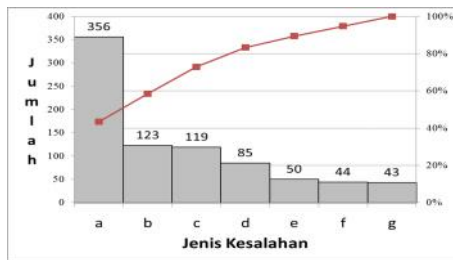
Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui adanya kesalahan admin dalam mengolah data atau permasalahan pada sistem database perusahaan. Pemeriksaan keseluruhan data produksi dilakukan karena data tersebut berkaitan dalam perhitungan *performance rate* suatu mesin.

Analisa Permasalahan Data Web

Permasalahan adanya perbedaan data web terhadap data aktual di lapangan menyebabkan hasil pengukuran performa mesin injeksi plastik menggunakan data web menjadi tidak akurat. Pengukuran performa mesin yang tidak akurat dapat menyebabkan kesalahan dalam menganalisa kondisi aktual mesin. Permasalahan-permasalahan yang terdapat pada data web dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu 1. Beberapa data produksi hilang, permasalahan hilangnya beberapa data produksi yang terdapat pada web disebabkan oleh adanya permasalahan pada sistem database

perusahaan. 2. Perbedaan data jumlah produk *reject*, permasalahan perbedaan data jumlah produk *reject* disebabkan oleh kesalahan admin dalam menginputkan data atau kesalahan operator mesin dalam menghitung jumlah produk *reject* tiap jam kerja menjadi jumlah produk *reject* dalam 1 *shift*. 3. perbedaan data SPH, permasalahan ini disebabkan oleh tidak adanya pendataan perubahan data SPH secara periodik. 4. Perbedaan data *line stop*, permasalahan perbedaan data *line stop* yang terdapat di *web* dibandingkan dengan data yang terdapat di LHP disebabkan oleh kesalahan admin dalam menginputkan data. 5. Perbedaan data jumlah produk jadi, permasalahan ini disebabkan oleh kesalahan atau kelalaian admin dalam menginputkan data jumlah produk jadi. 6. Perbedaan data working Time, permasalahan ini disebabkan oleh kesalahan admin dalam memasukan data shift atau membagi working time suatu mesin yang memproduksi lebih dari 1 jenis produk pada satu shift. 7. Perbedaan data shift produksi, kesalahan dalam memasukan data shift produksi suatu mesin akan mempengaruhi durasi working time mesin dan line stop yang seharusnya terjadi pada saat mesin tersebut beroperasi. Permasalahan ini disebabkan oleh kesalahan admin dalam memasukan data LHP.

Pendataan yang telah dilakukan terhadap permasalahan data web kemudian akan dianalisa untuk mengetahui permasalahan yang paling sering terjadi. Pareto chart dari permasalahan data web dapat dilihat pada Gambar 1 dengan keterangan pada Tabel 4.



Gambar 1. Diagram Pareto frekuensi permasalahan data web

Tabel 4. Jenis permasalahan data web

Kode	Jenis Permasalahan
a	beberapa data produksi hilang
b	Perbedaan data jumlah produk reject
c	Perbedaan data SPH
d	Perbedaan data <i>line stop</i>
e	Perbedaan data jumlah produk jadi
f	Perbedaan data <i>working time</i>
g	Perbedaan data <i>shift</i> produksi

Diagram Pareto pada Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis permasalahan yang harus diperhatikan dan diperbaiki untuk mengatasi 80% dari keseluruhan jumlah masalah. Permasalahan

yang perlu diperhatikan adalah hilangnya beberapa data produksi, perbedaan data jumlah produk *reject*, data SPH, dan data *line stop*.

Usulan Perbaikan Untuk Permasalahan Data Web

Berdasarkan sumber permasalahannya, perbaikan akan berfokus pada sistem database, sistem update SPH, dan proses input data LHP oleh admin. Berikut merupakan usulan-usulan untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada data web. 1. Penggunaan data FTP menggantikan data *web*. Permasalahan hilangnya beberapa data produksi pada data web disebabkan oleh adanya permasalahan sistem database. Data FTP dan data web memiliki sumber yang sama yaitu bersumber pada data LHP yang diolah menjadi data digital oleh admin. 2. Perbaikan desain laporan hasil produksi. Permasalahan perbedaan data *line stop* dan jumlah produk *reject* pada *web* dengan LHP disebabkan oleh kesalahan admin dalam membaca LHP dan mengolahnya menjadi data digital. Usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan ini adalah mengubah desain LHP agar memperkecil kemungkinan admin dalam salah membaca LHP.

Gambar 2. Desain perbaikan laporan harian produksi

3. Pendataan SPH aktual dari LHP. Permasalahan adanya perbedaan data SPH aktual dengan SPH dari master data yang digunakan dalam perhitungan OEE dikarenakan sistem update SPH. Kondisi saat ini masih belum ada pendataan secara periodik mengenai update SPH yang dapat digunakan untuk perhitungan OEE.

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Menggunakan Data LHP

Data LHP dapat dikatakan sebagai data yang mewakili kondisi aktual yang terjadi di lantai produksi. Data LHP yang digunakan sebagai pembandingan merupakan data web yang telah diperiksa dan dirubah sesuai dengan LHP. Data-

data yang diperoleh dari LHP kemudian diolah untuk perhitungan nilai OEE mesin injeksi plastik.

Analisa Availability Mesin Menggunakan Data LHP

Nilai *availability* yang telah dihitung menggunakan data LHP setiap mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai *availability* mesin tertinggi dan terendah

	Mesin	Availability
Terendah	118	66%
Tertinggi	221	98%

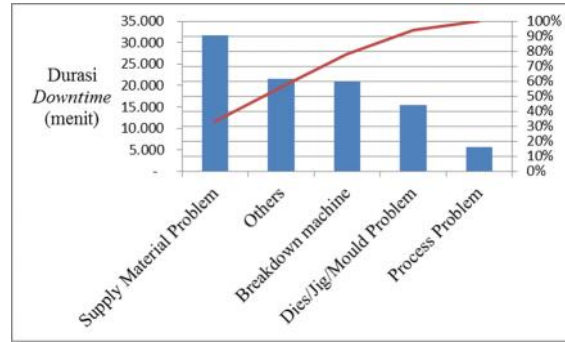
Penyebab rendahnya nilai *availability* mesin 118 pada bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Downtime mesin 118 pada bulan Agustus 2014

Jenis Downtime	Durasi (menit)
Problem Sarana	6.330
Problem Material	1.219
Problem Mould/Jig	480
Tidak Ada Operator Ganti/Rolling	335
Problem Komponen	60
Persiapan Tools/MC	50
Cuci mesin/barel	35
Otomation	30
Problem Mesin	20
Dandori	20
Listrik Padam	15
Kanban Tidak Ada	10
Setting Tools/MC	5
Total	8.609

Tabel 10 menunjukkan bahwa permasalahan utama yang menyebabkan rendahnya *availability* mesin 118 adalah permasalahan sarana. Sarana yang diperlukan dalam proses produksi mesin 118 adalah sarana box untuk jenis produk Board Cowl Side Trim.

Permasalahan sarana yang terjadi dikarenakan jumlah yang tidak memadai dan belum dikembalikan oleh *customer* pada saat dibutuhkan. Rata-rata nilai *availability* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 87%. Nilai *availability* sebesar 87% berada di bawah standar nilai *availability* kelas dunia yaitu sebesar 90%.



Gambar 3. Diagram Pareto downtime mesin area 1 dan 2 bulan Agustus 2014

Nilai *availability* dari mesin area 1 dan 2 yang belum mencapai target menunjukkan adanya hal yang masih perlu diperbaiki dalam permasalahan downtime mesin. Peningkatan nilai *availability* mesin diperlukan analisa penyebab terbesar dari mesin tersebut. Gambar 3 menunjukkan bahwa permasalahan *supply material*, *other*, dan *breakdown machine* menjadi faktor downtime yang perlu diperbaiki.

Analisa Performance Rate Mesin Menggunakan Data LHP

Nilai *performance rate* yang telah dihitung menggunakan data LHP setiap mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai *performance rate* mesin terendah

	Mesin	Performance Rate
Terendah	106	97%

Secara keseluruhan, mesin injeksi plastik area 1 dan 2 memiliki nilai performa yang tinggi yaitu sebesar 100 persen. Rata-rata nilai *performance rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 100%. Nilai *performance rate* ini telah mencapai standar yaitu sebesar 95%. Nilai *performance rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 menunjukkan bahwa *speed losses* dan minor stoppages yang terjadi cukup sedikit.

Analisa Quality Rate Mesin Menggunakan Data LHP

Nilai *quality rate* yang telah dihitung menggunakan data LHP dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai *quality rate* mesin tertinggi dan terendah

	Mesin	Quality Rate
Terendah	116	89,8%
Tertinggi	220 & 221	99,9%

Tabel 9. Produk reject mesin 116 pada bulan Agustus 2014

Jenis Produk	Jumlah Produk Reject
BOX LUGGAGE K25A	7
COWL L & R SIDE KCJS	34
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0 & LH 62472-110 B0	194
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150 & LH 62472-OK110	212

Jenis dan jumlah produk *reject* yang dihasilkan oleh mesin 116 pada Bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 9. Jenis produk yang diproduksi mesin 116 dengan jumlah *reject* paling banyak adalah Garnish RR Pillar UPP RH 62471-OK150 dan Garnish RR Pillar UPP LH 62472-OK110 dengan jumlah total 212 produk *reject*. Rata-rata nilai *quality rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 98%. Nilai *quality rate* sebesar 98% ini berada di bawah standar nilai *quality rate* kelas dunia yaitu sebesar 99,9%.

Analisa perbaikan kualitas dari produksi mesin injeksi plastik area 1 dan 2 berfokus pada berat material yang terbuang dikarenakan adanya produk *reject*. Jenis produk yang memiliki jumlah berat produk *reject* terbesar pada bulan Agustus 2014 adalah Cover Inner Lower K25A. Produk *reject* jenis Cover Inner Lower K25A selama bulan Agustus 2014 terdapat sebanyak 1618 unit dengan berat total 762,69 kilogram.

Perhitungan nilai OEE data LHP mesin injeksi plastik area 1 dan 2 bulan Agustus 2014 adalah sebagai berikut.

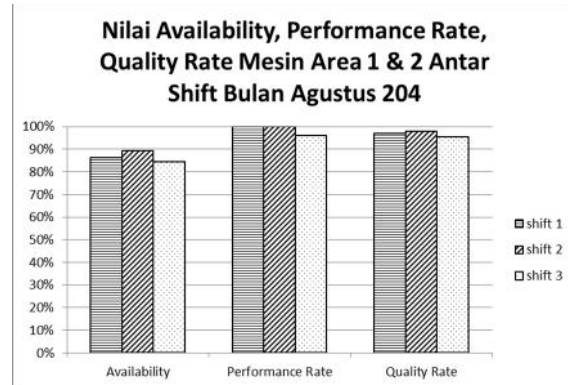
$$\begin{aligned} \text{OEE} &= 87\% \times 100\% \times 98\% \\ \text{OEE} &= 85,26\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai OEE dengan menggunakan data web menunjukkan bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus telah mencapai standar nilai OEE sebesar 85%. Pencapaian standar nilai OEE kelas dunia menunjukkan bahwa proses produksi mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 sudah cukup ideal dan perlu untuk dipertahankan bahkan ditingkatkan.

Analisa Pengaruh Shift Kerja Terhadap Nilai OEE menggunakan Data LHP

Penggunaan data LHP untuk analisa pengaruh shift kerja terhadap nilai OEE dikarenakan keakurasian data LHP yang mampu menggambarkan kondisi lantai produksi secara aktual. Nilai OEE beserta faktor-faktornya yaitu *availability*, *performance rate*,

dan *quality rate* akan di analisa untuk mengetahui apakah shift kerja yang berlaku berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan. Diagram batang pengaruh shift kerja terhadap nilai faktor-faktor OEE dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram batang pengaruh *shift* kerja terhadap faktor OEE

Gambar 4 menunjukkan bahwa *shift* kerja memberikan pengaruh baik besar maupun kecil terhadap nilai *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*. *Shift* 3 memiliki nilai *availability* terendah dibandingkan *shift* lainnya. Nilai *availability* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 tertinggi terjadi pada *shift* 2. Hal ini menunjukkan bahwa *shift* kerja mempengaruhi nilai *availability* mesin injeksi plastik.

Nilai *performance rate* mesin pada *shift* 1 dan *shift* 2 adalah sebesar 100%. Mesin yang beroperasi pada *shift* 3 memiliki *performance rate* sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa *performance rate* mesin dipengaruhi oleh *shift* kerja mesin tersebut beroperasi. Nilai *quality rate* tidak dipengaruhi oleh *shift* suatu mesin beroperasi dibuktikan dari nilai *quality rate* mesin antar *shift* pada Gambar 4.

Perbandingan Data Web, Data LHP, dan Data FTP

Analisa perbandingan data web, data FTP, dan data LHP bertujuan untuk mengetahui data manakah yang paling tepat untuk digunakan perusahaan. Setiap jenis data yang ada memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Data yang dibutuhkan oleh perusahaan adalah data yang mudah dan cepat untuk diakses serta memiliki keakurasian yang mampu menggambarkan kondisi lantai produksi. Perbandingan antar jenis data akan dilakukan berdasarkan tiga faktor yaitu akses data, waktu, dan keakurasian. Analisa perbandingan antara data web, data FTP, dan data LHP dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan data web, data FTP, data LHP

	Data Web	Data FTP	Data LHP
Akses Data	Dapat diakses secara umum dengan menggunakan kabel jaringan melalui komputer	Hanya beberapa user yang memiliki akses, sehingga memerlukan perijinan	Berupa lembaran data fisik yang tersusun rapi dalam berkas-berkas. Untuk data 2 bulan yang lampau diperlukan pencarian ke gudang berkas perusahaan.
Waktu	Dapat diakses kapanpun selama terdapat kabel jaringan	Membutuhkan waktu lebih untuk menghubungi user dan meng-copy data	Membutuhkan waktu yang relatif lama untuk merekap seluruh LHP yang dibutuhkan. Membutuhkan waktu lebih apabila data terdapat pada gudang berkas perusahaan
Akurasi	Terdapat permasalahan input data oleh admin, sistem update sph, dan sistem database	Terdapat permasalahan input data oleh admin dan sistem update SPH	Keakurasian sesuai dengan kondisi yang terjadi di lantai produksi dan dicatat oleh operator

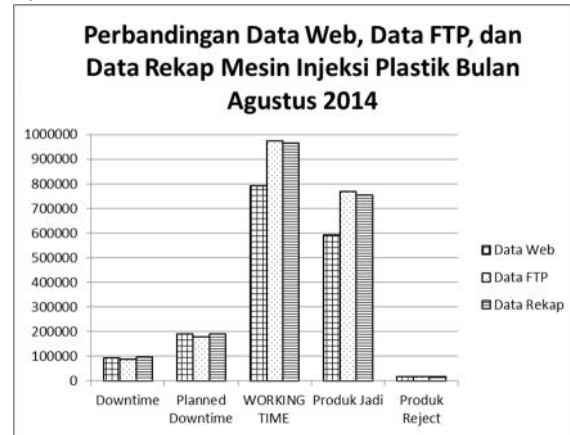
Data yang tepat merupakan data yang akurat, mudah diakses, dan cepat dalam memperolehnya. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, data FTP merupakan data yang paling tepat dan ideal dalam memenuhi kriteria cepat, mudah, dan akurat. Data FTP yang digunakan oleh perusahaan masih perlu perbaikan supaya dapat menjadi data yang lebih akurat, mudah, dan cepat dalam memperolehnya.



Gambar 5. Diagram batang perbandingan data web, Data FTP, dan data rekap terhadap faktor OEE

Gambar 5 menunjukkan bahwa perbedaan data yang digunakan tidak mempengaruhi nilai quality rate. Nilai performance rate dan availability mesin area 1 dan 2 berbeda satu sama lain antara data web, data FTP, dan data rekap. Perbedaan nilai *availability* dan *performance rate* disebabkan oleh permasalahan yang terjadi pada proses *input* dan sistem database.

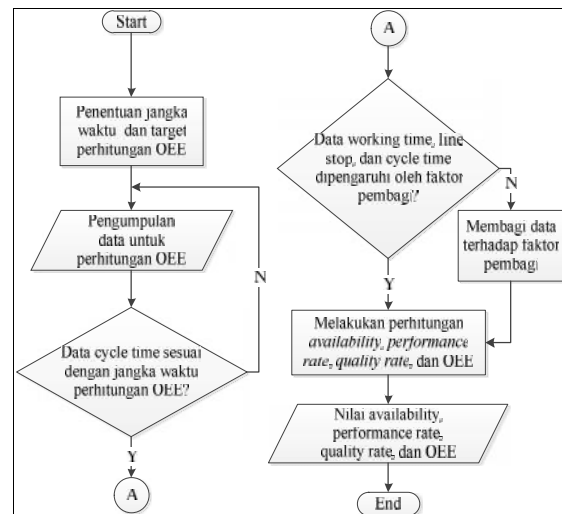
Gambar 6. Diagram batang perbandingan data web, Data FTP, dan data rekap mesin injeksi plastik bulan agustus 2014



Perbedaan nilai Faktor OEE antara data web dengan data rekap disebabkan oleh adanya permasalahan perbedaan yang besar pada data *working time* dan jumlah produk jadi.

Standar Prosedur Perhitungan OEE

Standar prosedur perhitungan OEE diperlukan untuk mencegah adanya kesalahan dalam perhitungan OEE perusahaan di kemudian hari. Standar prosedur perhitungan OEE dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir standar prosedur perhitungan OEE

Tahap awal yang dilakukan pada perhitungan OEE adalah menentukan jangka waktu dan proses produksi apa saja yang akan dilakukan perhitungan OEE. Tahap awal ini bertujuan untuk memastikan data-data yang digunakan sesuai dengan periode waktu dari proses produksi tersebut. Pengumpulan

data dilakukan setelah jangka waktu dan target telah ditentukan.

Data *cycle time* yang telah diperoleh perlu diperiksa terlebih dahulu apakah data tersebut berlaku pada periode proses produksi tersebut berjalan. Data *working time* dan *line stop time* yang telah diperoleh juga perlu untuk diperiksa apakah data tersebut telah dibagi atau dipengaruhi oleh faktor pembagi. Data yang belum dipengaruhi oleh faktor pembagi perlu untuk di bagi dengan faktor pembagi terlebih dahulu agar tidak terjadi penggandaan dalam perhitungan waktu beroperasi suatu mesin. Data-data yang telah diperoleh dan diperiksa berdasarkan periode proses produksi dan faktor pembagi akan digunakan untuk perhitungan OEE beserta faktor *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*. Aliran proses dalam melakukan perhitungan OEE di PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik juga telah tercantum pada buku Standard Manufacturing Control Point.

Simpulan

Perhitungan nilai OEE beserta faktor-faktornya pada PT AO AWP pada awalnya tidak memiliki standar perhitungan yang pasti. Adanya penggunaan family mold pada mesin injeksi plastik menunjukkan bahwa diperlukannya metode perhitungan khusus untuk mengatasi kesalahan pada perhitungan waktu operasional mesin. Dampak yang memungkinkan terjadi akibat dari kesalahan perhitungan waktu operasional mesin adalah adanya penggandaan data waktu pada mesin yang menggunakan family mold.

Metode perhitungan menggunakan faktor pembagi adalah metode yang digunakan untuk mengatasi adanya penggunaan family mold pada mesin injeksi plastik. Faktor pembagi didapatkan dari jumlah produk yang dihasilkan dari suatu mold saat menggunakan family mold. Data yang perlu dibagi dengan faktor pembagi adalah data *cycle time*, *working time*, dan durasi waktu *line stop* mesin.

Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah data dari web yang digunakan dalam menghitung performa proses produksi kurang mampu menggambarkan kondisi aktual di lapangan. Penyebab dari permasalahan ini adalah sistem database, sistem update SPH, dan kesalahan admin dalam proses input data. Perbaikan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan data FTP menggantikan data web, pendataan SHP aktual dari LHP, dan memperbaiki desain LHP. Data FTP merupakan data yang paling ideal untuk digunakan oleh perusahaan karena paling memenuhi kriteria keakuratan, kemudahan akses, dan cepat dalam memperoleh data.

Nilai OEE dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 dengan menggunakan

data hasil rekapan LHP adalah sebesar 86%. Nilai OEE ini dipengaruhi oleh nilai dari 3 faktor yaitu *availability* sebesar 88%, *performance rate* sebesar 100%, dan *quality rate* sebesar 98%. Faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha untuk melakukan perbaikan dan peningkatan nilai OEE adalah faktor *availability* dan *quality rate*.

Daftar Pustaka

1. Nakajima, Seiichi. 1988. TPM Development Program. Productivity Press, Cambridge, MA.
2. Pintelon, Liliane dan Muchiri, Peter. 2006. Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): Literature review and practical application discussion. International Journal of Production Research, hal 1-45.
3. Taisir, Osama. 2010. Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering, Vol. 4 No. 4: hal 517-522.