

ANALISIS PENGUKURAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA PROSES PACKAGING DI LINE 2 (STUDI KASUS PT. MULTI BINTANG INDONESIA. TBK)

Erry Rimawan, Agus Raif

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta 11650
Email: erry.rimawan@mercubuana.ac.id agusraif92@gmail.com

Abstrak -- PT. Multi Bintang Indonesia Tbk bergerak dalam bidang industri pembuatan minuman, dimana perusahaan tersebut berproduksi berdasarkan besarnya permintaan dari customer yang merupakan kantor-kantor pemasaran yang telah tersebar berbagai daerah di Indonesia. Dalam tahap proses packaging di PT.MBI melalui dengan 3 line diantaranya racking line, canning line, bottling line. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai overall equipment effectiveness (OEE) dan Losses yang paling berpengaruh dari six big Losses OEE yang terfokus pada peralatan atau mesin secara keseluruhan menjadi satu kesatuan yaitu pada lini Line 2, yang kemudian akan diketahui akar penyebab losses yang terjadi dari penelitian selama dilapangan. Dari hasil perhitungan overall equipment effectiveness (OEE) terdapat dua rasio yang masih kurang baik dan berada dibawah standar kelas dunia, adapun rasio tersebut yaitu availability sebesar 88,85% dari standar kelas dunia sebesar 90% dan performance ratio sebesar 78,51% dari standar kelas dunia sebesar 95%, sedangkan untuk quality ratio telah masuk standar kelas dunia yaitu sebesar 99,90%. Sehingga dengan demikian nilai OEE pada lini Line 2 masih berada dibawah standar kelas dunia. Pada penelitian ini hanya terdapat lima losses yang dapat diidentifikasi, dan adapun losses yang sangat berpengaruh yaitu pada Reduced Speed Losses, losses ini menyumbang nilai tingkat presentase losses terbesar yakni 19,12%, dari hasil penelitian losses ini terjadi karena adanya sistem pengawasan yang jelek (kurang baik) yang menyebabkan karyawan atau operator tidak melakukan pekerjaan sesuai ketentuan yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: Canning Line, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses,

Abstract -- PT. Multi Bintang Indonesia Tbk is engaged in the manufacture of beverage industry, where the company's production is based on the amount of demand from customers that are marketing offices that have been scattered in various regions of Indonesia. In the process of packaging in PT.MBI stage through the 3 line including racking, canning line, bottling line. This study aims to determine the value of overall equipment effectiveness (OEE) and Losses of the most influential of the big six OEE Losses are focused on equipment or machinery as a whole into a single unit that is on the line Line 2, which will then know the root cause of the losses that occur from the research during the field. From the calculation of overall equipment effectiveness (OEE), there are two ratios are still not well and under the world-class standards, while the ratio of 88.85% is availability of world class standards by 90% and the performance ratio of 78.51% of the standard worldwide by 95%, whereas for the quality ratio has entered the world-class standard that is equal to 99.90%. Thus the value of OEE on Line 2 line is below the world-class standards. In this study there were only five losses that can be identified, and while the losses are very influential on the Speed Reduced Losses, losses, these losses accounted for the largest percentage of the value of the rate of 19.12%, of the results of this study losses occur because of poor surveillance system (less good) that causes the employee or the operator does not perform the work in accordance with a predetermined.

Keywords: Canning Line, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses

PENDAHULUAN

Pada saat ini masalah perbaikan atau perawatan yang ada pada rata-rata setiap manufaktur terjadi karena belum adanya atau kurang efektifnya sistem atau metode yang mampu mengukur kinerja dari peralatan-peralatan yang ada serta dapat memberikan

solusi terhadap akar permasalahan yang ditemui (Jeong dan Philip, 2012).

Dengan demikian pemilihan metode pengukuran kinerja sangat penting bagi perusahaan demi tercapainya tujuan perusahaan. Adapun salah satu metode pengukuran kinerja yang banyak digunakan oleh

perusahaan-perusahaan, terutama telah banyak diterapkan oleh perusahaan-perusahaan Jepang yang mampu mengatasi permasalahan *equipment* yaitu metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* (Habib dan Supriyanto, 2012). Metode ini merupakan bagian dari sistem pemeliharaan yang telah banyak diterapkan oleh perusahaan Jepang, yaitu *Total Productive Maintenance (TPM)* (Ahuja dan Khamba, 2008) (Dal et al., 2000).

PT. Multi Bintang Indonesia Tbk bergerak dalam bidang industri pembuatan minuman, dimana perusahaan tersebut memproduksi berdasarkan besarnya permintaan dari kostumer yang merupakan kantor-kantor pemasaran yang telah tersebar berbagai daerah di Indonesia. Pada tahap proses *packaging* yang ada di PT. MBI melalui dengan 3 *line* diantaranya *racking line (Line 1)*, *canning line (Line 2)*, *bottling line (Line 3)*. Adapun pada proses pengalengan hingga pengepakan yang ada pada *line 2* tersebut berlangsung secara terus menerus tiada henti, dengan demikian *Line 2* ini perlu perhatian khusus serta tidak terlepas dari masalah efektivitas mesin atau peralatan secara keseluruhan menjadi satu (*Line 2*). Oleh karena itu tanpa adanya usaha perbaikan atau pemeliharaan serta metode yang baik maka proses produksi pengalengan pada *Line 2* tersebut kurang berjalan seoptimal mungkin dan kualitas produk yang diinginkan pun kurang tercapai, sehingga dapat menyebabkan tidak tercapainya produktivitas dan profitabilitas yang diinginkan.

Masalah yang timbul ada pada lini *packaging* yaitu pada *line 2*, yaitu adanya kendala yang sering dialami oleh pihak *packaging* saat proses produksi di *line 2* berlangsung, dan kurang efektif serta kurang efisien nya mesin yang ada pada *line 2* tersebut saat proses produksi berlangsung. Sehingga dari kejadian tersebut maka akan dihitung tingkat efektifitas serta tingkat kesalahan yang terjadi pada *line 2* tersebut dengan metode OEE (Dal et al., 2000).

Tujuan tulisan ini adalah berupaya untuk mendapatkan nilai OEE dari mesin atau peralatan secara keseluruhan lini pada proses *packaging* yang ada pada *line 2*. Selain itu, diharapkan pula dapat diketahui losses dan akar penyebab yang menyebabkan rendahnya nilai OEE, sehingga mampu memberikan usulan-usulan pemecahan

LANDASAN TEORI

Kata pemeliharaan diambil dari bahasa Yunani *terein* artinya merawat, memelihara, dan menjaga. Pemeliharaan adalah suatu kombinasi

dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima (Corder, 1992).

Menurut Corder (1992), tujuan pemeliharaan antara lain adalah memperpanjang usia kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan, dan isinya), menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi (atau jasa) dan mendapatkan laba investasi (*return of investment*) yang maksimum, menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam kegiatan darurat setiap waktu, misalnya: unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan sebagainya serta untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Jenis pemeliharaan sampai saat ini terbagi menjadi tiga cara yaitu pemeliharaan terencana (*planned maintenance*), pemeliharaan tak terencana (*unplanned maintenance*) dan pemeliharaan mandiri (*Autonomous maintenance*) (Leong et al., 2012).

Planned Maintenance

Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran yang akan datang, pengendalian dan pencatatan sesuai rencana yang telah ditentukan. Adapun menurut (Corder, Antony, K. Hadi, 1992) Pemeliharaan terencana dibagi menjadi dua aktivitas utama yaitu pemeliharaan pencegahan (*Preventive Maintenance*) dan pemeliharaan korektif (*Corrective Maintenance*).

Preventive Maintenance

Pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) adalah inspeksi periodik untuk mendeteksi kondisi yang mungkin menyebabkan produksi terhenti atau berkurangnya fungsi mesin dikombinasikan dengan pemeliharaan untuk menghilangkan, mengendalikan, kondisi tersebut dan mengembalikan mesin ke kondisi semula atau dengan kata lain deteksi dan penanganan diri kondisi abnormal mesin sebelum kondisi tersebut menyebabkan cacat atau kerugian.

Corrective Maintenance

Menurut Corder, Antony, K. Hadi, (1992), Pemeliharaan secara korektif (*corrective maintenance*) adalah pemeliharaan yang dilakukan secara berulang atau pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.

Unplanned Maintenance

Hanya terdapat satu bentuk pemeliharaan tak terencana yaitu pemeliharaan darurat (*emergency/breakdown maintenance*). Corder, Antony dan K. Hadi (1992) mendefinisikan sebagai pemeliharaan dimana perlu segera dilaksanakan tindakan untuk mencegah akibat yang serius, misalnya hilangnya produksi, kerusakan besar pada peralatan, atau untuk keselamatan kerja.

Autonomous Maintenance

Autonomous maintenance atau pemeliharaan mandiri merupakan suatu kegiatan untuk dapat meningkatkan *produktivitas* dan efisiensi mesin/peralatan melalui kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh operator untuk memelihara mesin/peralatan yang mereka tangani sendiri.

Definisi TPM

Total Productive maintenance (TPM) memiliki maksud sebagai berikut. *Total* mengindikasikan bahwa TPM mempertimbangkan berbagai aspek dan melibatkan seluruh personil yang ada, mulai dari tingkatan atas hingga ke jajaran yang bawah. *Productive* menitikberatkan pada segala usaha untuk mencoba melakukan pemeliharaan dengan kondisi produksi tetap berjalan dan meminimalkan masalah-masalah yang terjadi diproduksi saat pemeliharaan dilakukan. Dan *Maintenace* berarti memelihara dan menjaga peralatan secara mandiri yang dilakukan oleh operator produksi agar kondisi peralatan tetap bagus dan terpelihara dengan jalan membersihkannya, melakukan pelumasan dan memerhatikannya.

Secara umum pengertian dari *Total Productive Maintenance* adalah suatu cara yang merencanakan semua kegiatan pemeliharaan yang meliputi pemeriksaan, perbaikan kecil hingga tahap *overhaul* yang dilaksanakan oleh semua personel department terkait melalui kegiatan kelompok kecil.

Dalam TPM alat ukur yang digunakan adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* atau efektivitas mesin secara menyeluruh, dimana perhitungan OEE berdasarkan kerugian dari mesin yang berhenti karena kerusakan, mesin harus diperlambat dan produk yang dihasilkan cacat.

Adapun idealnya nilai OEE yang merupakan standar perusahaan kelas dunia adalah sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.:

Tabel 1. OEE Factor World Class

| OEE Factor | World Class |
|------------------|-------------|
| Avaibility | >90.0% |
| Performance Rate | >95.0% |
| Quality Rate | >99.9% |
| OEE | >85.0% |

Sehingga dengan demikian keberhasilan suatu program TPM adalah jika pencapaian nilai OEEnya hingga >85.0%. (Dal, 2000). Adapun bentuk pengukuran terhadap efektivitas suatu mesin atau OEE mesin memiliki tiga parameter ukur yang dimana terdapat variabel terkait dalam pembentukan tiap parameter tersebut yang meliputi, diantaranya adalah *Availability (ketersediaan)*, *Performance (Efisiensi Kinerja)* dan *Quality Rate (Produk Bermutu)* (Oktaria, 2011).

Availability (ketersediaan) adalah perbandingan antara aktual waktu operasi (*actual operating time*) dengan waktu pembebanan (*plane operating time*). Parameter ini memperhatikan tingkat kesiapan alat yang ada dan digunakan untuk beroperasi. Nilai ketersediaan (*Availability*) dapat dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$Availability Rate = \frac{Operating Time}{Loading Time} = \frac{Loading Time - Down Time}{Loading Time} \times 100\% \quad (1)$$

Sedangkan *Performance (Efisiensi Kinerja)* dalam penentuan kinerja suatu peralatan atau mesin hasilnya akan menunjukkan seberapa jauh tingkat keberhasilan program pemeliharaan yang telah dilaksanakan diperusahaan tersebut. Efisiensi kinerja tersebut menggambarkan kondisi pengoperasian mesin dimana sebuah mesin bisa saja dioperasikan dibawah kapasitas sebenarnya dari mesin tersebut. Nilai Performance atau Efisiensi kinerja dapat dihitung sebagai berikut:

$$Performance Rate = \frac{Processed amount \times Theoretical Cycle Time}{Operating Time} \times 100\% = \frac{(Finish Good + Reject)}{Standar Speed \times (Loading Time - Down Time)} \times 100\% \quad (2)$$

Quality Rate (Produk Bermutu) merupakan Penentuan nilai produk bermutu ini diukur dari kemampuan sebuah mesin untuk menghasilkan sebuah produksi yang memenuhi syarat mutu yang telah distandardkan oleh pihak perusahaan. Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$Quality Rate = \frac{Processed Amount - Defect Amount}{Processed Amount} \times 100\% \quad (3)$$

Salah satu tujuan pada program TPM serta alat ukur yang digunakan (OEE) yaitu untuk mengurangi atau menghilangkan *six big losses*. Adapun enam kerugian besar (*six big losses*) tersebut adalah sebagai berikut: *Downtime Losses*, *Speed Losses* dan *Defect Losses*.

Downtime Losses

Kerugian ini terdiri dari Kerusakan peralatan (*Equipment Failure Losses / Breakdown*), yaitu:

$$\frac{\text{Breakdowns losses} = \frac{\text{Total Breakdowns Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (4)}$$

Dan Setup dan penyesuaian (*Setup and adjustment*), yaitu:

$$\frac{\text{Setup and Adjustment Losses} = \frac{\text{Setup time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (5)}$$

Speed Losses

Berhenti sebentar atau tiba-tiba berhenti (*Idling and Minor Stoppages*). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Idling and minor stoppages} = \frac{\text{non productive}}{\text{Loading Time}} \times 100\%}$$

Serta Pengurangan kecepatan (*Reduced speed*). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Reduced Speed} = \frac{\text{OT} - (\text{Ideal cycletime} \times \text{Processed amount})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (6)}$$

Dimana:
OT = Operation Time

Defect Losses

Kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang (*rework losses / Defect Losses*). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

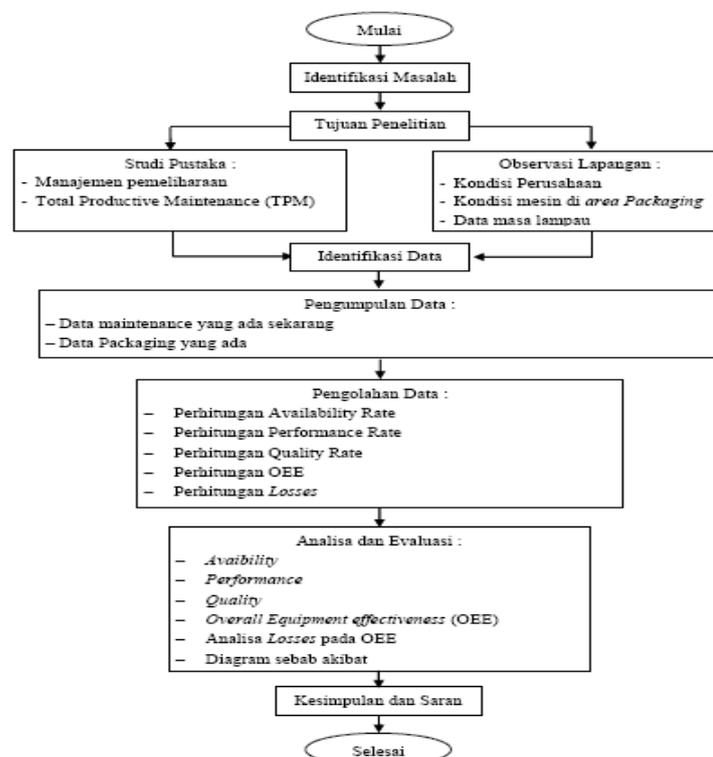
$$\frac{\text{Defect Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Reject}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (7)}$$

Dan Berkurangnya hasil produksi (*Reduced yield*). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Yield/Scrap Loss} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (8)}$$

METODOLOGI PENELITIAN

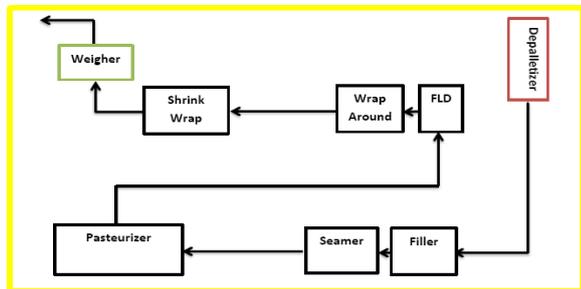
Metodologi ini digambarkan tahap-tahap yang akan dilakukan dalam penelitian. Metoda ini dimulai dari identifikasi masalah sampai dengan pengambilan kesimpulan akhir melalui diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Urutan proses mesin pada line 2 diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Urutan proses line 2

Dari urutan proses diatas maka didapat data-data sebagai berikut, yaitu data produksi di Line 2, Data Available Time, Data Planned Down Time dan Data Down Time. Data-data tersebut ditampilkan pada Tabel 2 hingga Tabel 5.

Tabel 2. Data Produksi Line 2

| Month | Week | Good Product (can) | Reject Product (can) | Rework | Total Product (can) |
|--------|------|--------------------|----------------------|--------|---------------------|
| August | 32 | 2405294 | 3001 | 0 | 2408295 |
| | 33 | 2477269 | 2906 | 0 | 2480175 |
| | 34 | 3338046 | 2168 | 0 | 3340214 |
| | 34 | 2843586 | 2001 | 0 | 2845587 |
| Sept | 36 | 2988309 | 1812 | 0 | 2990121 |
| | 37 | 3119730 | 2196 | 0 | 3121926 |
| | 38 | 2372857 | 1552 | 0 | 2374409 |
| | 39 | 2487262 | 5027 | 0 | 2492289 |
| Oct | 40 | 3132287 | 6096 | 0 | 4148383 |
| | 41 | 2950005 | 3481 | 0 | 2953486 |
| | 42 | 2553302 | 1446 | 0 | 2554748 |
| | 43 | 2300529 | 2740 | 0 | 3058628 |
| | 44 | 2300529 | 1710 | 0 | 2302239 |

Tabel 3. Data Available Time

| Month | Week | Total Available Time (menit) | Total Available Time (jam) |
|--------|------|------------------------------|----------------------------|
| August | 32 | 10080 | 168 |
| | 33 | 10080 | 168 |
| | 34 | 10080 | 168 |
| | 34 | 10080 | 168 |
| Sept | 36 | 10080 | 168 |
| | 37 | 10080 | 168 |
| | 38 | 10080 | 168 |
| | 39 | 10080 | 168 |
| Oct | 40 | 10080 | 168 |
| | 41 | 10080 | 168 |
| | 42 | 10080 | 168 |
| | 43 | 10080 | 168 |
| | 44 | 10080 | 168 |

Tabel 4. Data Planned Down Time

| Month | Week | Planned Downtime (menit) | Planned Downtime (jam) |
|--------|------|--------------------------|------------------------|
| August | 32 | 30 | 0,50 |
| | 33 | 40 | 0,67 |
| | 34 | 0 | 0,00 |
| | 34 | 10 | 0,17 |
| Sept | 36 | 225 | 3,75 |
| | 37 | 125 | 2,08 |
| | 38 | 260 | 4,33 |
| | 39 | 107 | 1,78 |
| Oct | 40 | 155 | 2,58 |
| | 41 | 180 | 3,00 |
| | 42 | 440 | 7,33 |
| | 43 | 110 | 1,83 |
| | 44 | 115 | 1,92 |

Tabel 5. Data Down Time

| Month | Week | Change Over (menit) | Break down (menit) | Stop Line (menit) | Down time (menit) |
|--------|------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| August | 32 | 747 | 456 | 130 | 1333 |
| | 33 | 305 | 625 | 125 | 1055 |
| | 34 | 730 | 456 | 75 | 1261 |
| | 34 | 507 | 623 | 80 | 1210 |
| Sept | 36 | 380 | 470 | 155 | 1005 |
| | 37 | 405 | 210 | 70 | 685 |
| | 38 | 325 | 367 | 80 | 772 |
| | 39 | 998 | 705 | 190 | 1893 |
| Oct | 40 | 710 | 453 | 167 | 1330 |
| | 41 | 295 | 480 | 315 | 1090 |
| | 42 | 140 | 360 | 65 | 565 |
| | 43 | 600 | 360 | 140 | 1100 |
| | 44 | 515 | 540 | 60 | 1115 |

Perhitungan *Availability* secara menyeluruh ditampilkan pada Tabel 6. Sedangkan perhitungan *Performance* pada Line 2 untuk week 32 diperlihatkan pada Tabel 7. Sedangkan Tabel 8 menampilkan perhitungan *Quality*.

Tabel 6. Perhitungan Availability

| Month | Week | Total Available Time (menit) | Planned Downtime (menit) | Loading Time (menit) | Downtime (menit) | Operating Time (menit) | Availability Rate (%) |
|-------|------|------------------------------|--------------------------|----------------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| Aug | 32 | 10080 | 30 | 10050 | 1333 | 8717 | 86,74 |
| | 33 | 10080 | 40 | 10040 | 1065 | 8965 | 88,49 |
| | 34 | 10080 | 0 | 10080 | 1261 | 8819 | 87,49 |
| | 34 | 10080 | 10 | 10070 | 1210 | 8860 | 97,98 |
| Sep | 36 | 10080 | 225 | 9855 | 1005 | 8850 | 89,80 |
| | 37 | 10080 | 125 | 9955 | 685 | 9270 | 93,12 |
| | 38 | 10080 | 260 | 9820 | 772 | 9048 | 92,14 |
| | 39 | 10080 | 107 | 9973 | 1893 | 8080 | 81,02 |
| Oct | 40 | 10080 | 155 | 9925 | 1330 | 8595 | 86,60 |
| | 41 | 10080 | 180 | 9900 | 1090 | 8810 | 88,99 |
| | 42 | 10080 | 440 | 9640 | 565 | 9075 | 94,14 |
| | 43 | 10080 | 110 | 9970 | 1100 | 8870 | 88,97 |
| | 44 | 10080 | 115 | 9965 | 1115 | 8850 | 88,81 |
| Total | | 131040 | 1797 | 129243 | 14414 | 114829 | 88,85 |

Tabel 7. Perhitungan Performance

| Month | Week | Total Product (can) | Standar Speed (bpm) | Loading Time (menit) | Downtime (menit) | Performance Rate (%) |
|-------|------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Aug | 32 | 2408295 | 400 | 10050 | 1333 | 69,07 |
| | 33 | 2480175 | 400 | 10040 | 1055 | 69,01 |
| | 34 | 3340214 | 400 | 10080 | 1261 | 94,69 |
| | 34 | 2845587 | 400 | 10070 | 1210 | 80,29 |
| Sep | 36 | 2990121 | 400 | 9855 | 1005 | 84,47 |
| | 37 | 3121926 | 400 | 9955 | 685 | 84,19 |
| | 38 | 2374409 | 400 | 9820 | 772 | 65,61 |
| | 39 | 2492289 | 400 | 9973 | 1893 | 77,11 |
| Oct | 40 | 3138383 | 400 | 9925 | 1330 | 91,29 |
| | 41 | 2953486 | 400 | 9900 | 1090 | 83,81 |
| | 42 | 2554748 | 400 | 9640 | 565 | 70,38 |
| | 43 | 3058628 | 400 | 9970 | 1100 | 86,21 |
| | 44 | 2302239 | 400 | 9965 | 1115 | 65,04 |
| Total | | 36060500 | 400 | 129243 | 12214 | 78,51 |

Tabel 8. Perhitungan Quality

| Month | Week | Good Product (can) | Total Product (can) | Quality Rate (%) |
|--------|------|--------------------|---------------------|------------------|
| August | 32 | 2405294 | 2408295 | 99,88 |
| | 33 | 2477269 | 2480175 | 99,88 |
| | 34 | 3338046 | 3340214 | 99,94 |
| | 34 | 2843586 | 2845587 | 99,93 |
| Sept | 36 | 2988309 | 2990121 | 99,94 |
| | 37 | 3119730 | 3121926 | 99,93 |
| | 38 | 2372857 | 2374409 | 99,93 |
| | 39 | 2487262 | 2492289 | 99,80 |
| Oct | 40 | 3132287 | 3138383 | 99,81 |
| | 41 | 2950005 | 2953486 | 99,88 |
| | 42 | 2553302 | 2554748 | 99,94 |
| | 43 | 2300529 | 3058628 | 99,91 |
| | 44 | 2300529 | 2302239 | 99,93 |
| Total | | 36024364 | 36060500 | 99,90 |

Tabel 9. Perhitungan OEE

| Month | Week | Availability Rate (%) | Performance Rate (%) | Quality Rate (%) | OEE (%) |
|--------|------|-----------------------|----------------------|------------------|---------|
| August | 32 | 86,74 | 69,07 | 99,88 | 59,84 |
| | 33 | 89,49 | 69,01 | 99,88 | 61,68 |
| | 34 | 87,49 | 94,69 | 99,94 | 82,79 |
| | 34 | 87,98 | 80,29 | 99,93 | 70,59 |
| Sept | 36 | 89,90 | 84,47 | 99,94 | 75,81 |
| | 37 | 93,12 | 84,19 | 99,93 | 78,34 |
| | 38 | 92,14 | 65,61 | 99,93 | 60,14 |
| | 39 | 81,02 | 77,11 | 99,80 | 62,35 |
| Oct | 40 | 86,60 | 91,29 | 99,81 | 78,91 |
| | 41 | 88,99 | 83,81 | 99,88 | 74,49 |
| | 42 | 94,14 | 70,38 | 99,94 | 66,22 |
| | 43 | 88,97 | 86,21 | 99,91 | 76,63 |
| | 44 | 88,81 | 65,04 | 99,93 | 57,27 |
| Total | | 88,85 | 78,51 | 99,90 | 69,69 |

Perhitungan OEE pada Line 2 untuk week secara menyeluruh diperlihatkan pada Tabel 9. Perhitungan *Breakdown Losses* pada Line 2 untuk week 32 ditampilkan pada Tabel 10. Perhitungan *Set-up and Adjustment* pada Line 2 untuk week 32 dan perhitungan *Idling & Minor Stoppages* pada Line 2 untuk week 32, masing-masing ditunjukkan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 10. Perhitungan *Breakdown Losses*

| Month | Week | Breakdown (menit) | Loading Time (menit) | Equipment Failure Losses (%) |
|-----------|------|-------------------|----------------------|------------------------------|
| August | 32 | 456 | 10050 | 4,54 |
| | 33 | 625 | 10040 | 6,23 |
| | 34 | 456 | 10080 | 4,52 |
| | 34 | 623 | 10070 | 6,19 |
| Sept | 36 | 470 | 9855 | 4,77 |
| | 37 | 210 | 9955 | 2,11 |
| | 38 | 367 | 9820 | 3,74 |
| | 39 | 705 | 9973 | 7,07 |
| Oct | 40 | 453 | 9925 | 4,56 |
| | 41 | 480 | 9900 | 4,85 |
| | 42 | 360 | 9640 | 3,73 |
| | 43 | 360 | 9970 | 3,61 |
| | 44 | 540 | 9965 | 5,42 |
| Total | | 6105 | 129243 | 61,33 |
| Rata-rata | | 469,62 | 941,77 | 5,72 |

Tabel 11. Perhitungan *Set-up and Adjustment*

| Month | Week | Change Over (menit) | Loading Time (menit) | Setup & Adjustment Losses (%) |
|-----------|------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| August | 32 | 747 | 10050 | 7,43 |
| | 33 | 305 | 10040 | 3,04 |
| | 34 | 730 | 10080 | 7,24 |
| | 34 | 507 | 10070 | 5,03 |
| Sept | 36 | 380 | 9855 | 3,86 |
| | 37 | 405 | 9955 | 4,07 |
| | 38 | 325 | 9820 | 3,31 |
| | 39 | 998 | 9973 | 10,01 |
| Oct | 40 | 710 | 9925 | 7,15 |
| | 41 | 295 | 9900 | 2,98 |
| | 42 | 140 | 9640 | 1,45 |
| | 43 | 600 | 9970 | 6,02 |
| | 44 | 515 | 9965 | 5,17 |
| Total | | 6657 | 129243 | 66,76 |
| Rata-rata | | 512,08 | 941,77 | 5,15 |

Contoh perhitungan *Idling & Minor Stoppages* pada Line 2 untuk week 32:

$$\text{Idling and minor stoppages} = \frac{\text{non produktive}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Idling and minor stoppages} = \frac{130}{10050} \times 100\%$$

Idling & Minor Stoppages = 1,29 %

Dengan perhitungan yang sama, berikut ini tabel perhitungan *Idling & Minor Stoppages* secara menyeluruh:

Tabel 12. perhitungan *Idling & Minor Stoppages*

| Month | Week | Stop Line (menit) | Loading Time (menit) | Idling & Minor Stoppages (%) |
|-----------|-------|-------------------|----------------------|------------------------------|
| August | 32 | 130 | 10050 | 1,29 |
| | 33 | 125 | 10040 | 1,25 |
| | 34 | 75 | 10080 | 0,74 |
| | 34 | 80 | 10070 | 0,79 |
| Sept | 36 | 155 | 9855 | 1,57 |
| | 37 | 70 | 9955 | 0,70 |
| | 38 | 80 | 9820 | 0,81 |
| | 39 | 190 | 9973 | 1,91 |
| | 40 | 167 | 9925 | 1,68 |
| Oct | 41 | 315 | 9900 | 3,18 |
| | 42 | 65 | 9640 | 0,67 |
| | 43 | 140 | 9970 | 1,40 |
| | 44 | 60 | 9965 | 0,60 |
| | Total | | 1652 | 129243 |
| Rata-rata | | 127,08 | 941,77 | 1,28 |

Contoh perhitungan *Reduced Speed* pada Line 2 untuk week 32:

$$\text{Ideal Cycle Time} = 1/400 = 0,0025$$

Reduced Speed

$$= \frac{OT - (\text{Ideal cycletime} \times \text{Processed amount})}{\text{Loading Time}}$$

$$\times 100\% = \frac{8717 - (0,0025 \times 2408295)}{10050} \times 100\%$$

$$\text{Reduced Speed} = \frac{2696,2625}{10050} \times 100\%$$

Reduced Speed= 26,83 %

Dengan perhitungan yang sama, berikut ini tabel perhitungan *Reduced Speed* secara menyeluruh:

Tabel 13. perhitungan *Reduced Speed*

| Month | Week | Operating Time (menit) | Ideal Cycle Time (cpm) | Total Product (can) | Loading Time (menit) | Reduce Spedd (%) |
|-----------|------|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------|
| Aug | 32 | 8717 | 0,0025 | 2408295 | 10050 | 26,83 |
| | 33 | 8965 | 0,0025 | 2480175 | 10040 | 27,73 |
| | 34 | 8819 | 0,0025 | 3340214 | 10080 | 4,65 |
| | 34 | 8860 | 0,0025 | 2845587 | 10070 | 17,34 |
| Sep | 36 | 8850 | 0,0025 | 2990121 | 9855 | 13,95 |
| | 37 | 9270 | 0,0025 | 3121926 | 9955 | 14,72 |
| | 38 | 9041 | 0,0025 | 2374409 | 9820 | 31,69 |
| | 39 | 8080 | 0,0025 | 2492249 | 9973 | 18,54 |
| | 40 | 8595 | 0,0025 | 3138383 | 9925 | 7,55 |
| Oct | 41 | 8810 | 0,0025 | 2953426 | 9900 | 14,41 |
| | 42 | 9075 | 0,0025 | 2554748 | 9640 | 27,89 |
| | 43 | 8860 | 0,0025 | 3058268 | 9970 | 12,27 |
| | 44 | 8850 | 0,0025 | 2302239 | 9965 | 31,05 |
| Total | | 114829 | - | 36060500 | 129243 | 248,61 |
| Rata-rata | | 8833 | 0,0025 | 2773884,62 | 941,77 | 19,21 |

Contoh perhitungan *Defect Losses* pada Line 2 untuk week 32:

$$\begin{aligned} \text{Ideal Cycle Time} &= 1/400 = 0,0025 \\ \text{Defect Losses} &= \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Reject}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\ \text{Defect Losses} &= \frac{0,0025 \times 3001}{10050} \times 100\% \\ \text{Defect Losses} &= 0,07\% \end{aligned}$$

Dengan perhitungan yang sama, berikut ini tabel perhitungan *Defect Losses* secara menyeluruh

Tabel 14. perhitungan *Defect Losses*

| Month | Week | Reject Product (can) | Ideal Cycle Time (cpm) | Loading Time (menit) | Defect Losses (%) |
|-----------|------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| August | 32 | 3001 | 0,0025 | 10050 | 0,07 |
| | 33 | 2906 | 0,0025 | 10040 | 0,07 |
| | 34 | 2168 | 0,0025 | 10080 | 0,05 |
| | 34 | 2001 | 0,0025 | 10070 | 0,05 |
| Sept | 36 | 1812 | 0,0025 | 9855 | 0,05 |
| | 37 | 2196 | 0,0025 | 9955 | 0,06 |
| | 38 | 1552 | 0,0025 | 9820 | 0,04 |
| | 39 | 5027 | 0,0025 | 9973 | 0,13 |
| Oct | 40 | 6096 | 0,0025 | 9925 | 0,15 |
| | 41 | 3481 | 0,0025 | 9900 | 0,09 |
| | 42 | 1446 | 0,0025 | 9640 | 0,04 |
| | 43 | 2740 | 0,0025 | 9970 | 0,07 |
| | 44 | 1710 | 0,0025 | 9965 | 0,04 |
| Total | | 36136 | - | 129243 | 0,91 |
| Rata-rata | | 2779,69 | 0,0025 | 941,77 | 0,07 |

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperusahaan, dapat disimpulkan bahwa dari hasil perhitungan nilai OEE pada lini *Line 2*, didapatkan nilai *Availability* sebesar 88,85%, nilai *performance* sebesar 78,51%, dan nilai *Quality* sebesar 99,90%. Dengan demikian nilai *Availability* dan nilai *Performance* masih kurang baik karena berada dibawah standar kelas dunia, sehingga menyebabkan nilai OEE masih berada dibawah standar kelas dunia yaitu >85%. Untuk selisih pencapaian nilai OEE yang diperoleh dibawah standar yaitu 15,31%, sedangkan untuk pencapaian nilai *Quality* sudah dapat dikatakan baik karena sudah masuk standar kelas dunia.

Dari hasil penelitian, hanya terdapat lima losses yang dapat menyebabkan rendahnya nilai OEE, adapun rata – rata losses tersebut adalah sebagai berikut: Losses terbesar terdapat pada *Reduced Speed Losses* sebesar 19,12%, dari penelitian selama dilapangan losses ini cenderung terjadi karena adanya sistem pengawasan yang jelek (kurang ketat) yang menyebabkan karyawan atau operator tidak melakukan pekerjaan sesuai ketentuan, sehingga

dengan tingginya losses ini mengakibatkan rendahnya nilai *performance*. Kemudian losses tertinggi berikutnya yaitu *Setup & Adjustment losses* sebesar 5,15%, dari penelitian selama dilapangan losses ini terjadi karena waktu serta cara yang ditetapkan untuk melakukan *change over* masih kurang efektif, selain itu kurangnya pelatihan terhadap karyawan yang akibatnya karyawan kurang menguasai pekerjaannya masing-masing khususnya mengenai masalah teknis. Losses berikutnya yang berpotensi rendahnya nilai OEE yaitu *Breakdown Losses* sebesar 4,72%, dari hasil pengamatan selama dilapangan losses ini terjadi bahwa rencana *preventive maintenance* masih kurang efektif dilakukan, sehingga losses inipun mengakibatkan rendahnya nilai *availability*. Losses berikutnya yaitu *Idling and Minor Stop* sebesar 1,28%, losses ini relatif kecil akan tetapi berpengaruh juga terhadap rendahnya nilai OEE, adapun dari hasil pengamatan selama dilapangan losses ini terjadi karena adanya sistem pengawasan yang jelek (kurang ketat). Dan Losses terakhir yang paling kecil yaitu *Defect Losses* sebesar 0,07%. Losses ini sudah bernilai sangat kecil sehingga dengan demikian *defect losses* ini tidak menyebabkan rendahnya nilai OEE.

Adapun usulan-usulan agar nilai OEE dapat tercapai dan losses diatas dapat berkurang, dapat disimpulkan sebagai berikut melakukan sistem pengawasan yang baik, dan adakan pihak pengontrol selalu ada dilapangan setiap shiftnya, melakukan evaluasi yang baik terhadap waktu dan cara yang tepat untuk melakukan *change over* dan memperbaiki rencana *preventive maintenance*.

REFERENSI

- Ahuja, I.P.S and Khamba, J.S. Total Productive Maintenance, literature review and direction. *International Journal of Quality and Reability Management*. 2008; 25 (7): 709-756.
- Leong, T. K., N. Zakuan and M Z. M. Saman. Quality Management Maintenance and Practices-Technical and Non-Technical Approaches. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2012; 65: 688-696.
- Corder, A. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Erlangga. Jakarta. 1992.
- Dal, B., P. Tugwel, and R. Greatbanks. Overall Equipment Effectiveness as Measure of Operational Improvement, a Practical Analysis. *Intenational Journal of Operation and Production Management*. 2000; 20 (12): 1488-1502.

Habib, S, A., dan Supriyanto, H. Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektivitas Mesin CNC Cutting. *Jurnal Teknik Pomits*. 2012; 1 (1): 1-6.

Jeong, Ki-Young and Philip, D, T. Operational Efficiency and Effectiveness Measurement.

International Journal of Operation & Production Management. 2011; 21 (11):1404-1416.

Oktaria, S. *Perhitungan dan Analisa Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit (Studi Kasus: PT.X)*. Skripsi. Depok. 2011.