

**Usulan Perbaikan Pemeliharaan Mesin untuk Mereduksi Downtime  
dengan Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM)  
Pada Mesin D300  
(Studi Kasus: PT. Remaja Rosdakarya)**

Proposal of Maintenance Improvement to Reduce Downtime by Implementation of  
Total Productive Maintenance (TPM) on The D300 Machines  
(Case Study: PT. Remaja Rosdakarya)

<sup>1</sup>Ahmad Zairin, <sup>2</sup>Endang Prasetyaningsih, <sup>3</sup>Chaznin R. Muhammad

<sup>1,2</sup>*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116  
email: <sup>1</sup>ahmadzairin96@gmail.com*

**Abstract.** PT Remaja Rosdakarya is a publisher and printing company of books and magazine. The books are printed every day, where one of them using the D300 machine. The company has implemented scheduled maintenance of D300 machine with interval of 8 hours, 40 hours, 160 hours and 1250 hours. However, the D300 machine has corrective maintenance 22 times with a downtime of 195 hours. The Overall Equipment Effectiveness (OEE) of D300 machine is 84.03%. Based on calculations, the largest loss is the breakdown loss with a percentage of 6.23%. The main cause of the breakdown is that the gear wheel component has been damaged 8 times with total downtime of 24 hours for a year, the Mean Time to Failure (MTTF) of 464.67 hours with reliability level of 6.53% and the Mean Time to Repair (MTTR) of 3.74 hours. The autonomous maintenance pillar is used to propose visual control to increase the availability from 84.75% to 88.55%. This study also adopt preventive maintenance by planning the maintenance schedule of component maintenance. The result is that the gear wheel component should be maintained every 34 hours, in order to get reliability of 90%. It will increase OEE from 84,03% to 88.30%.

**Keywords:** Overall Equipment Effectiveness (OEE), autonomous maintenance, preventive maintenance.

**Abstrak.** PT Remaja Rosdakarya adalah penerbit dan perusahaan percetakan buku dan majalah. Buku-buku dicetak setiap hari, di mana salah satunya menggunakan mesin D300. Perusahaan telah menerapkan pemeliharaan terjadwal terhadap mesin D300 dengan interval 8 jam, 40 jam, 160 jam, dan 1250 jam. Namun, mesin D300 mengalami perawatan korektif 22 kali dengan downtime 195 jam. Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin D300 adalah 84,03%. Berdasarkan perhitungan, loss terbesar adalah breakdown loss sebesar 6,23%. Penyebab utama kerusakan adalah bahwa komponen gear wheel telah rusak 8 kali dengan total downtime 24 jam selama setahun, Mean Time to Failure (MTTF) 464,67 jam dengan tingkat keandalan 6,53% dan Mean Time to Repair (MTTR) selama 3,74 jam. Pilar autonomous maintenance digunakan untuk mengusulkan kontrol visual supaya availability meningkat dari 84,75% menjadi 88,55%. Penelitian ini juga mengadopsi preventive maintenance dengan merencanakan jadwal perawatan pemeliharaan komponen. Hasilnya adalah bahwa komponen gear wheel harus dijaga setiap 34 jam, agar bisa mencapai reliability sebesar 90%. Hal ini akan meningkatkan OEE dari 84,03% menjadi 88,30%.

**Kata Kunci:** Overall Equipment Effectiveness (OEE), autonomous maintenance, preventive maintenance.

## A. Pendahuluan

Perusahaan manufaktur membutuhkan sumber daya atau mesin yang baik setiap harinya untuk memenuhi target produksi. Mesin merupakan sumber daya inti dari sebuah perusahaan manufaktur, yang digunakan setiap hari dalam setiap kegiatan produksinya. Penggunaan mesin yang terus-menerus akan mengakibatkan kinerja mesin akan semakin menurun sehingga mesin tersebut harus didukung dengan sistem pemeliharaan yang baik dan benar agar produktivitasnya tetap tinggi. Apabila terjadi kerusakan pada mesin, butuh waktu untuk memperbaiki alat atau mesin yang rusak sehingga proses produksi akan terhambat atau bahkan terhenti. Hal tersebut menyebabkan kerugian bagi perusahaan dan produksinya tidak akan memenuhi target produksi.

PT Remaja Rosdakarya merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang penerbit dan percetakan. Buku dicetak setiap hari salah satunya dengan menggunakan mesin D300. PT Remaja Rosdakarya sudah menerapkan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) pada mesin D300 yang dilakukan setiap 8 jam, 40 jam, 160 jam dan 1250 jam. Walaupun sudah dilakukan maintenance secara rutin, namun ternyata pada tahun 2017, mesin D300 telah mengalami *corrective maintenance* sebanyak 22 kali dengan downtime 195 jam. Mesin yang terlalu sering berhenti akan mengganggu proses produksi sehingga mempengaruhi efektivitas dan produktivitas mesin tersebut.

Oleh karena itu upaya yang perlu dilakukan adalah manajemen perawatan dan pemeliharaan, agar dapat memperkecil downtime mesin D300. Penelitian ini menggunakan Total Productive Maintenance (TPM) karena menurut O'Brien (2015) TPM

diharapkan dapat meningkatkan kualitas peralatan dan meningkatkan produktivitas dengan mengurangi waktu yang hilang karena *breakdown*. Pilar *Autonomous Maintenance* dipilih dalam penelitian ini karena dapat meningkatkan keterampilan operator dalam melakukan perawatan dasar pada peralatan/mesin serta mampu mengenali operasi yang abnormal. Pilar *Preventive Maintenance* mampu mengidentifikasi sebab akibat masalah peralatan memiliki tujuan untuk mencegah kerusakan (Borris, 2006). Penelitian tentang perawatan mesin dengan metode TPM telah dilakukan Larasati dkk (2017) dan Syobaah dkk (2018)

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya terdapat beberapa perumusan masalah yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan:

1. Tingkat produktivitas mesin D300?
2. Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas mesin D300?
3. Usulan perbaikan dalam mereduksi Downtime dan meningkatkan produktivitas mesin D300?

## B. Landasan Teori

Teknik yang diterapkan oleh dua manufaktur besar bersaing selama tiga puluh tahun yaitu *Total Productive Maintenance* (TPM) dan *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Kedua metode berasal dari Amerika meskipun salah satu dari metode tersebut beremigrasi ke Jepang. Di Amerika dikenal sebagai PM (*Preventive Maintenance*). PM bisa dibilang industri standar untuk produksi dan memberikan dasar yang cukup kuat, tetapi itu murni alat teknik yang dimaksudkan untuk membuat lebih banyak peralatan dapat diandalkan (Borris, 2006). TPM didefinisikan

berbasis perusahaan, berbasis tim upaya untuk membangun kualitas menjadi peralatan dan meningkatkan produktivitas dengan mengurangi waktu hilang karena kerusakan (O'Brien, 2015).

### B.1 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut O'Brien (2015) *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah salah satu kunci pengukuran dari TPM yang menunjukkan seberapa efektifnya mesin dan peralatan yang sedang beroperasi. Borris (2005) menjelaskan bahwa tujuan dari OEE adalah memastikan bahwa peralatan tersedia (*availability*), mampu menghasilkan produk berkualitas untuk jumlah waktu maksimum (*quality*) dan digunakan secara efektif dan efisien (*performance*). Untuk itu hubungan antara ketiga elemen produktivitas tersebut dapat dilihat pada rumus yaitu:  $OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\%$

Kriteria perusahaan yang "menguntungkan" disarankan menurut O'Brien (2015) memiliki nilai OEE sebesar minimal 85%, dengan komposisi variabel OEE yaitu:

1. *Availability* lebih besar 90%
2. *Performance Rate* lebih besar 95%
3. *Rate of Quality* lebih besar 99%

Kriteria-kriteria tersebut telah disepakati oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM).

### B.2 Six Big Losses

Penerapan TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas dan yang digunakan selama proses produksi. Tentunya terdapat beberapa kendala yang dialami selama proses produksi, seperti fasilitas mengalami kerugian. Hal tersebut disebabkan oleh kesalahan dan

masalah operasi, tetapi kendala tersebut dapat dicegah dengan mengukur kerugian pada fasilitas tersebut. Menurut Davis (1995) dalam rangka meningkatkan efektivitas fasilitas harus diukur dan dikurangi besarnya kerugian yang dikenal dengan enam kerugian besar (*six big losses*) dari *Downtime losses* yaitu *equipment failure (breakdown loss)* dan *setup and adjustment loss*. *Speed losses* yaitu *idling and minor stoppages* dan *reduce speed loss*. *Defect losses* yaitu *process defects loss* dan *reduce yield loss*.

### B.3 Distribusi Kerusakan

Terdapat perhitungan *least square curve fitting* dengan menentukan *index of fit* terbesar yang nantinya akan digunakan untuk melakukan perhitungan dan menentukan rumus *mean time to failure* (MTTF). Terdapat tiga distribusi yang digunakan dalam menentukan *least square curve fitting*, yaitu distribusi Eksponensial, Lognormal, dan Weibull.

### B.4 Uji Kecocokan Distribusi

Setelah menduga jenis distribusi data TTF dan TTR, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji *goodness of fit* terhadap data TTF dan TTR yang diperoleh untuk meyakinkan apakah pola distribusi data yang diduga sudah sesuai dengan pola distribusi tertentu untuk diolah lebih lanjut untuk memperoleh parameter dari masing-masing komponen sesuai dengan distribusi yang terpilih.

### B.5 Mean Time to Failure dan Mean Time to Repair

*Mean Time to Failure* (MTTF) merupakan waktu rata-rata untuk selang terjadinya kerusakan pada suatu komponen. Sementara *Mean Time to Repair* (MTTR) merupakan waktu rata-rata yang diperlukan untuk

melakukan pemeriksaan atau perbaikan.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### C.1 Hasil Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Terdapat beberapa pengukuran sebelum menentukan nilai *Overall Equipment Effectiveness*, diantaranya yaitu mengukur nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Quality Rate*. Berikut merupakan hasil nilai OEE setelah dilakukan perhitungan *Availability*, *Performance Efficiency* dan *Quality Rate* pada Tabel 1.

yaitu 9.02%. Akan tetapi, setup merupakan hal yang dibutuhkan dalam proses produksi yang memiliki aktivitas-aktivitas yang tidak mungkin untuk dihilangkan. Maka dari itu, dipilihlah *losses* terbesar kedua yaitu *breakdown loss*. *Breakdown loss* dipengaruhi oleh *downtime* dan *loading time* dari mesin D300. Melalui perawatan komponen kritis berdasarkan interval kerusakan komponen diharapkan waktu *breakdown loss* tersebut dapat berkurang. Hasil perhitungan *six big losses* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai OEE Mesin D300

| Bulan            | <i>Availability</i> | <i>Performance Efficiency</i> | <i>Quality Rate</i> | OEE           |
|------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|
| Januari          | 90.96%              | 100.00%                       | 100.00%             | 90.96%        |
| Februari         | 86.99%              | 100.00%                       | 100.00%             | 86.99%        |
| Maret            | 92.31%              | 100.00%                       | 100.00%             | 92.31%        |
| April            | 70.25%              | 100.00%                       | 94.24%              | 66.21%        |
| Mei              | 82.42%              | 98.98%                        | 97.40%              | 79.45%        |
| Juni             | 87.39%              | 100.00%                       | 100.00%             | 87.39%        |
| Juli             | 62.57%              | 100.00%                       | 100.00%             | 62.57%        |
| Agustus          | 84.80%              | 99.17%                        | 100.00%             | 84.10%        |
| September        | 90.06%              | 100.00%                       | 100.00%             | 90.06%        |
| Oktober          | 88.33%              | 100.00%                       | 100.00%             | 88.33%        |
| November         | 84.75%              | 100.00%                       | 100.00%             | 84.75%        |
| Desember         | 96.19%              | 100.00%                       | 100.00%             | 96.19%        |
| <b>Rata-rata</b> | <b>84.75%</b>       | <b>99.85%</b>                 | <b>99.30%</b>       | <b>84.03%</b> |

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 1 nilai OEE mesin D300 sebesar 84,03%. Kriteria perusahaan yang menguntungkan memiliki nilai OEE sebesar minimal 85% (O'Brien, 2015). Dengan demikian, mesin D300 belum memenuhi nilai minimal dari OEE sehingga perlu perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE tersebut.

### C.2 Penentuan Six Big Losses

Berikut hasil perhitungan *six big losses*, *setup and adjustment losses* memiliki persentase yang paling besar

Tabel 2. Hasil Perhitungan Six Big Losses

| Jenis <i>Losses</i>              | Total Presentase <i>Losses</i> |
|----------------------------------|--------------------------------|
| <i>Breakdown Loss</i>            | 6.23%                          |
| <i>Idling and Minor Loss</i>     | 0.13%                          |
| <i>Setup and Adjustment Loss</i> | 9.02%                          |
| <i>Defect Loss</i>               | 0.08 %                         |

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

Tabel 3. Rekapitulasi Jenis Komponen Kritis Mesin D300

| No | Komponen                | Frekuensi Kerusakan | Waktu Mesin Berhenti (jam) |
|----|-------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1  | Shaft                   | 5                   | 93                         |
| 2  | <i>Gear wheel</i>       | 8                   | 24                         |
| 3  | Mentor                  | 1                   | 50                         |
| 4  | Blanket                 | 2                   | 3                          |
| 5  | <i>Power supply</i>     | 1                   | 2                          |
| 6  | <i>Brake Pad</i>        | 1                   | 10                         |
| 7  | <i>Proximity speed</i>  | 1                   | 1                          |
| 8  | Selang angin            | 1                   | 6                          |
| 9  | Main console            | 1                   | 1                          |
| 10 | <i>Nipping cylinder</i> | 1                   | 5                          |

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

### C.3 Pengelompokkan Jenis Komponen Kritis

Berdasarkan pengelompokkan jenis komponen kritis, maka selanjutnya direkapitulasi jenis komponen kritis D300 yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Komponen *gear wheel* merupakan komponen kritis yang ada di dalam mesin D300. Tingkat frekuensi *gear wheel* lebih besar dari komponen yang lainnya meskipun waktu mesin berhenti karena gear lebih kecil dari komponen shaft dan mentor. Komponen shaft memiliki total waktu berhenti sebesar 93 jam. Waktu tersebut tinggi disebabkan oleh aktivitas menunggu pada bulan Juli selama 80 jam karena komponen tersebut inden bukan karena aktivitas perbaikan. Komponen mentor memiliki waktu mesin berhenti selama 50 jam karena terjadinya konslet dan terbakar pada komponen tersebut. Komponen mentor baru mengalami kerusakan satu kali.

### C.4 Penentuan Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repair (MTTR)

Setelah dilakukan perhitungan parameter, tahap selanjutnya yaitu

melakukan perhitungan MTTF dan perhitungan MTTR pada komponen *gear wheel* dengan distribusi lognormal untuk MTTF dan distribusi weibull untuk MTTR. Nilai MTTF sebesar 464,67 jam dan nilai MTTR sebesar 2,54 jam.

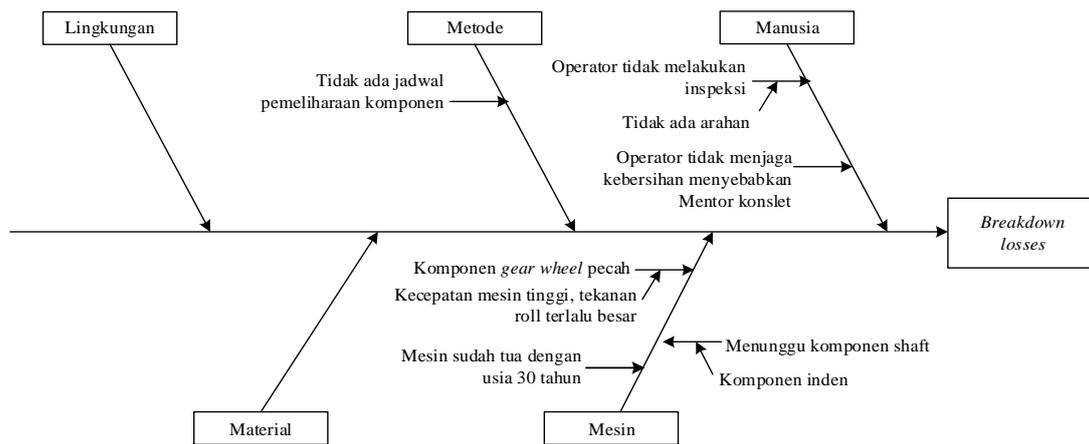
### C.5 Penentuan Keandalan (*Reliability*) Nilai MTTF Tanpa *Preventive Maintenance*

Perhitungan keandalan dilakukan untuk mengetahui probabilitas kinerja dari sistem/alat untuk memenuhi fungsi yang diharapkan.

Dari hasil perhitungan pada saat  $t=464,67$  jam, maka diperoleh perhitungan *reliability*  $R(t)$  dari sistem tanpa menggunakan *preventive maintenance* adalah sebesar 0,065 atau 6,53%. Nilai keandalan komponen *gear wheel* tersebut sangat rendah apabila *maintenance* dilakukan menggunakan waktu rata-rata kerusakan (MTTF) tanpa melakukan *preventive maintenance*.

### C.6 Identifikasi Penyebab *Losses* Terpilih dengan Tingkat Keandalan Komponen Kritis

Berdasarkan hasil dari perhitungan empat *losses* dari *six big*



Gambar 1. Fishbone untuk Breakdown Loss

*losses* yang terpilih yaitu *breakdown losses* dengan tingkat keandalan komponen kritis. *Breakdown losses* dijadikan sebagai acuan perbaikan dalam pemeliharaan mesin D300. Berikut adalah identifikasi menggunakan *fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan *fishbone*, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan *breakdown losses* yaitu faktor manusia, metode, dan mesin. Penyebab dari faktor manusia yaitu operator tidak melakukan inspeksi terhadap komponen-komponen yang sering mengalami kerusakan berdasarkan riwayat kerusakan karena tidak ada arahan dari kepala produksi. Selain itu, operator juga tidak menjaga kebersihan sehingga menyebabkan Mentor mengalami konsleting dan menyebabkan *breakdown losses*. Penyebab dari faktor metode yaitu tidak ada jadwal pemeliharaan komponen sehingga tidak ada pencegahan untuk meminimalkan *downtime*. Penyebab dari faktor mesin yaitu komponen *gear wheel* pecah dikarenakan kecepatan mesin tinggi serta tekanan roll terlalu besar. Selain itu, menunggu komponen shaft yang rusak karena komponen tersebut inden dan penyebab yang selanjutnya yaitu mesin yang sudah tua sehingga perlu

pemeliharaan lebih.

Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dijelaskan, ada beberapa rekomendasi berdasarkan faktor dan penyebabnya salah satunya adalah membuat instruksi persiapan produksi dengan melakukan inspeksi, pembersihan dan pelumasan terhadap bagian-bagian penting mesin diharapkan akan mengurangi *downtime*. Seperti kerusakan mentor, jika dilakukan inspeksi dan pembersihan diharapkan komponen tersebut tidak mengalami kerusakan selama 50 jam kembali. Nilai *availability* yang dihasilkan sebesar 87.48%, atau naik 17.23% dari nilai sebelum perbaikan inspeksi dan pembersihan mentor sebesar 70.25% jika rekomendasi ini diterapkan.

Komponen yang sulit didapatkan akan menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi karena harus menunggu komponen yang datang. Contohnya komponen shaft yang rusak, karena komponen inden dan membutuhkan waktu sekitar 76 jam untuk menunggu komponen tersebut datang. Apabila komponen tersebut disediakan, maka waktu menunggu komponen datang tersebut akan hilang dan hanya tersisa waktu perbaikannya saja sebesar kurang lebih 4 jam dari waktu yang sebelumnya 80 jam. Waktu menunggu yang hilang ini akan

meningkatkan nilai dari *availability* pada bulan Juli.

Nilai *availability* yang dihasilkan sebesar 90,98%, atau naik 28,41% dari nilai sebelum pengadaan komponen shaft, yaitu sebesar 62.57%. Rekapitulasi hasil perbaikan *availability* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perbaikan Availability

| Bulan | Availability Sebelum Perbaikan | Availability Setelah Perbaikan |
|-------|--------------------------------|--------------------------------|
| April | 70,25%                         | 87,48%                         |
| Juli  | 62,57%                         | 90,98%                         |

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

Hasil dari nilai *availability* pada bulan April dan Juli meningkatkan nilai dari *availability* dalam setahun, yaitu dari 84.75% menjadi 88.55% pertahun.

### C.7 Penentuan Interval Pemeliharaan Komponen Gear Wheel

Selain itu membuat penjadwalan pemeliharaan komponen berdasarkan tingkat rasio kerusakan yang pernah terjadi dan/atau tingkat kerusakan yang diprediksikan. Apabila penjadwalan pemeliharaan komponen ini dilakukan akan meningkatkan nilai *availability* dalam setahun. Komponen *gear wheel* yang mengalami kerusakan dibuat penjadwalan pemeliharaannya dengan menggunakan cara *trial and*

*error* yang meningkatkan keandalan dan meningkatkan nilai dari *availability*.

Usulan perbaikan yang direkomendasikan kepada perusahaan untuk menentukan jadwal pemeliharaan. Interval pemeliharaan dipilih sesuai dengan keandalan yang ditentukan yaitu 60%-90% dengan menggunakan cara *trial and error*. Berdasarkan Perhitungan keandalan (R) sebesar 90% membutuhkan waktu pemeliharaan (t) setiap 34 jam sekali dengan kemungkinan kerusakan (*breakdown*) 10% setiap tahunnya. Nilai *availability* diharapkan akan meningkan jika sistem pemeliharaan setiap 34 jam diterapkan dari 88,55% menjadi 89,06%.

### C.8 Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Setelah Perbaikan

Hasil dari perbaikan berdasarkan rekomendasi yang telah dijelaskan yaitu perbaikan kerja dengan melakukan inspeksi dan pembersihan pada komponen mentor. Selain itu, pengadaan komponen shaft untuk mengurangi waktu tunggu datangnya komponen tersebut ketika mengalami kerusakan. Serta penjadwalan pemeliharaan komponen berdasarkan tingkat rasio kerusakan yang pernah terjadi dan/atau tingkat kerusakan yang diprediksikan. Berikut Rekapitulasi nilai OEE sebelum perbaikan dan setelah perbaikan dengan tingkat keandalan *gear wheel* 90% ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai OEE Sebelum Perbaikan dan Setelah Perbaikan dengan Tingkat Keandalan Gear Wheel 90%

| No | Tahap Sebelum dan Setelah Perbaikan                      | Availability | Performance Efficiency | Quality Rate | OEE    |
|----|--|--------------|------------------------|--------------|--------|
| 1  | Sebelum Perbaikan  | 84.75%       | 99.85%                 | 99.30%       | 84.03% |
| 2  | Perbaikan Loss Terpilih                                  | 88.55%       | 99.85%                 | 99.30%       | 87.80% |
| 3  | Setelah Perbaikan dengan Interval 34 Jam (Keandalan 90%) | 89.06%       | 99.85%                 | 99.30%       | 88.30% |

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

## D. Kesimpulan

1. Produktivitas mesin D300 selama tahun 2017 yang diukur dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) didapatkan nilai 84,03%.
2. Produktivitas mesin D300 dipengaruhi empat *losses* berdasarkan klasifikasi *six big losses* diperoleh nilai *loss* terpilih adalah *breakdown losses* dengan persentase sebesar 6.23%.
3. Usulan perbaikan yaitu menggunakan pilar *autonomous maintenance* dan *preventive maintenance*, yaitu sebagai berikut:
  - a. Usulan yang dilakukan menggunakan pilar *autonomous maintenance* yaitu *visual control* untuk perawatan berupa *checklist*. Usulan tersebut diharapkan seluruh operator dapat melakukan pembersihan, pengecekan dan pelumasan pada bagian mesin yang telah ditetapkan. Diharapkan penerapan *visual control* tersebut meningkatkan nilai *availability* dari 84.75% menjadi 88.55%.
  - b. Usulan menggunakan pilar *preventive maintenance* yaitu penjadwal pemeliharaan yang memperhatikan interval pemeliharaan komponen dengan menggunakan cara *trial and error*. Agar komponen *gear wheel* mempunyai keandalan 90%, interval pemeliharannya setiap

mesin beroperasi selama 34 jam dan mendapatkan nilai OEE sebesar 88.30%.

## Daftar Pustaka

- Borris, S. 2006. *Total Productive Maintenance*. [e-book] United State of America: McGraw-hill. Tersedia pada <<http://gen.lib.rus.ec/>> [Diakses pada 2 Februari 2019]
- Davis, R. K., 1995. *Productivity Improvements Throught TPM: The Philosophy and Application of Total Productive Maintenance*. Harlow: Prentice Hall.
- Larasathi, G.A., Prasetyaningsih, E., dan Muhammad, C.R. 2017. Peningkatan Produktivitas Pada Mesin Stripping Chen Tai dengan Pendekatan Total Productive Maintenance (Studi Kasus Pabrik Farmasi PT. Y). *Prosiding Teknik Industri* Vol. 3(2). Hal 351-358. Tersedia pada website <<http://karyailmiah.unisba.ac.id>> [Diakses 5 Februari 2019]
- O'Brien, M., 2015. *TPM and OEE*. [pdf] Tersedia pada: <<http://www.lbspartners.ie/>> [Diakses 2 November 2018].
- Syoba'ah, M., 2018. *Usulan Perbaikan Pemeliharaan Mesin Dengan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Mesin Filling (Studi Kasus: PT. Amidis Tirta Mulia*. ST. Universitas Islam Bandung