



## ***JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)***

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime> Email: [jime@uma.ac.id](mailto:jime@uma.ac.id)

---

# **Analisis Sistem Perawatan Boiler di PT. Dewa Rencana Perangin-Angin**

**Yudi Daeng Polewangi**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

Diterima: April 2019; Disetujui: April 2019; Dipublikasi: April 2019;

\* Corresponding author: [ud\\_daenk@yahoo.com](mailto:ud_daenk@yahoo.com)

---

### **Abstrak**

Boiler merupakan bejana tertutup yang terbuat dari baja yang berfungsi untuk menghasilkan uap dan digunakan untuk pemanas, penggerak turbin dan sebagainya. Pemakaian dan perawatan boiler yang baik akan membuat efisiensi boiler semakin tinggi dan menghemat biaya operasional secara umum. Kondisi boiler di PT. Dewa Rencana Perangin-angin mengalami penurunan kinerja dan apabila dibiarkan terus-menerus akan mengalami kerusakan yang pada akhirnya akan menyebabkan kerugian waktu operasi (downtime). Permasalahan yang muncul akibat downtime ini antara lain keterlambatan produksi, hilangnya waktu efektif untuk berproduksi sehingga mempengaruhi produktivitas perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan nilai availability ratio terendah terjadi pada bulan September 2017, hal ini disebabkan karena total downtime yang tinggi selama 4610 menit dikarenakan terjadi trouble dan waktu tunggu selama 1920 menit untuk recovery. Performance efficiency ratio jumlah bahan bakar yang digunakan tinggi yaitu sebesar 35 Kg/cm<sup>3</sup> dikarenakan untuk recovery dari awal. Rate of quality mesin menunjukkan hasil yang bagus, hal ini dikarenakan tidak adanya reject yang terjadi.

**Kata Kunci :** Boiler, Perawatan, Waktu Operasi

### **Abstract**

*Boilers are closed vessels made of steel that use to produce steam and be used for heating, turbine driving and so on. Good maintenance for boiler will make the efficiency of boiler higher and save general operational cost. Boiler condition in PT. Dewa Rencana Perangin-angin experiences a decrease in performance and if left constantly will suffer damage which will ultimately lead to downtime. Problems arising from this downtime include production delays, loss of effective time to produce, thus affecting the productivity of the company. The results show the lowest availability ratio value occurred in September 2017, this is because the total downtime is high during 4610 minutes due to trouble and waiting time during 1920 minutes for recovery. Performance efficiency ratio of the amount of fuel used is high at 35 Kg /cm<sup>3</sup> due to recovery from the beginning. Rate of quality machine shows good results, this is because no reject is happening.*

**Keywords :** Boiler, Maintenance, Downtime

**How to Cite:** Polewangi, Yudi Daeng (2018), Analisis Sistem Perawatan Boiler di PT. Dewa Rencana Perangin-Angin, *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 1(2): 29-34

---

## PENDAHULUAN

Didalam dunia industri untuk menunjang kelancaran pelayanan dan pengoperasian dibutuhkan mesin-mesin yang memadai diantaranya adalah boiler yang berfungsi sebagai penghasil uap, dimana hasil dari uap tersebut akan digunakan untuk memanaskan atau sebagai sumber energi untuk mengoperasikan mesin-mesin produksi. Boiler dituntut untuk selalu dapat menghasilkan uap panas yang mencukupi sesuai kebutuhan di produksi. Tersedianya uap panas merupakan hal yang mutlak bagi kelancaran operasional mesin-mesin yang membutuhkan uap panas dan bertekanan.

Boiler adalah suatu alat berbentuk bejana tertutup yang terbuat dari baja dan digunakan untuk menghasilkan uap (steam). Steam diperoleh dengan memanaskan bejana yang berisi air dengan bahan bakar. Pada umumnya boiler memakai bahan bakar cair (residu, solar), padat (batu bara) atau gas. Air yang ada dalam boiler lalu dipanaskan oleh panas dari hasil pembakaran bahan bakar (sumber panas lainnya) sehingga terjadi perpindahan panas dari sumber panas tersebut ke air yang mengakibatkan air tersebut menjadi panas atau berubah wujud menjadi uap.

Uap yang disirkulasikan dari boiler digunakan untuk berbagai proses dalam aplikasi industri, seperti untuk penggerak, pemanas dan lainnya. Pengoperasian boiler yang sesuai dengan standar akan menjamin keamanan dan kehandalan boiler pada saat dioperasikan, sehingga akan meningkatkan efisiensi sekaligus menekan biaya operasional.

Pemeliharaan boiler juga harus dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah dibuat oleh perusahaan, yang meliputi pemeliharaan harian, mingguan, bulanan sampai dengan tahunan (Mayor Overhaul). Perawatan yang baik pada boiler dapat menjamin umur teknis dan umur ekonomis yang relatif panjang.

Kinerja boiler di PT. Dewa Rencana Perangin-angin semakin lama mengalami penurunan kinerja dan apabila dibiarkan terus-menerus akan mengalami kerusakan (breakdown) yang pada akhirnya akan menyebabkan kerugian waktu operasi (downtime). Permasalahan yang muncul akibat downtime ini mengakibatkan keterlambatan produksi, hilangnya waktu efektif untuk berproduksi sehingga mempengaruhi produktivitas perusahaan. Selain itu, kerusakan juga menyebabkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan menjadi meningkat akibat adanya biaya perbaikan mesin.

Berkaitan dengan hal itu maka diperlukan langkah-langkah yang efektif dan efisien dalam pemeliharaan Boiler untuk dapat menanggulangi masalah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa sistem perawatan yang paling tepat agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya serta dapat mencegah terjadinya gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan boiler secara permanen.

Perawatan dimaksudkan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan, sedangkan istilah perbaikan dimaksudkan sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan. Bentuk-bentuk Perawatan

1. Perawatan Preventif (Preventive Maintenance)

Pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (preventif).

#### 2. Perawatan Korektif

Pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima.

#### 3. Perawatan Berjalan

Pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja.

#### 4. Perawatan Prediktif

Perawatan dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan.

#### 5. Perawatan setelah terjadi kerusakan (Breakdown Maintenance)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

#### 6. Perawatan Darurat (Emergency Maintenance)

Pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

Boiler pada prinsipnya dibagi menjadi 2 yaitu boiler pipa api (Fire Tube Boiler) dan boiler pipa air (Water Tube Boiler). Pada boiler pipa api, gas panas melewati pipa-pipa dan air umpan boiler ada didalam shell untuk dirubah menjadi uap. Boiler pipa api digunakan untuk menghasilkan uap dengan kapasitas kecil sekitar 12

ton/jam dengan tekanan steam rendah sampai sedang (s.d 18 Kg/cm<sup>2</sup>F atau sekitar 250 psi). Pada boiler jenis ini nyala api dan gas panas diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar untuk mentransfer panasnya. Gas panas dilewatkan melalui pipa-pipa disekitar dinding luar yang dikelilingi oleh air atau uap yang telah terbentuk.

Boiler pipa air (Water Tube Boiler) adalah boiler yang menghasilkan uap dengan tekanan dan kapasitas yang besar. Boiler jenis ini mempunyai tekanan kerja diatas 18 Kg/cm<sup>2</sup>F atau sekitar 250 psi dan kapasitas diatas 12 Ton/Jam.

Perawatan Boiler adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga boiler dan melakukan perbaikan atau penggantian peralatan yang diperlukan agar boiler bisa dioperasikan kembali sesuai dengan yang direncanakan.

Adapun yang menjadi tujuan dari perawatan suatu boiler dalam proses produksi adalah untuk menekan kerugian akibat kerusakan boiler, dengan biaya yang rendah diharapkan mendapat hasil yang tinggi. Bila dijabarkan lagi, maka tujuan perawatan yang paling efektif dan optimal adalah tercapainya keadaan-keadaan berikut :

- Meningkatkan kemampuan produksi.
- Menjaga kualitas produksi tanpa mengganggu kelancaran produksi.
- Menjaga agar boiler dapat bekerja dengan aman.
- Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
- Agar komponen dapat mencapai umur yang panjang sesuai dengan umur/life time peralatan tersebut.
- Menekan biaya maintenance atau perawatan dengan cara

melaksanakan kegiatan perawatan secara efektif.

Untuk mencapai tujuan perawatan, perlu diambil, langkah-langkah berikut:

- Peningkatan kinerja (performance) dari personil/operator, serta proses maintenance yang dilakukan secara menyeluruh.
- Pemanfaatan suku cadang secara efisien.
- Pengembangan teknik modifikasi dalam penggantian peralatan yang dilakukan selama proses operasi.

Jenis perawatan pada boiler secara umum sebagai berikut:

1. Perawatan pada saat boiler beroperasi.

Perawatan boiler pada saat boiler beroperasi ini dapat berupa perawatan harian, mingguan dan bulanan. Tujuan dilakukannya perawatan ini untuk memastikan apakah boiler dapat berjalan dengan aman dan efisien.

2. Perawatan pada masa boiler uap tidak beroperasi.

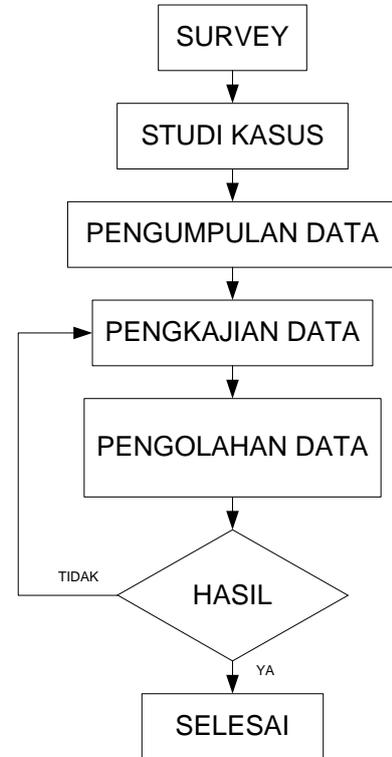
Perawatan boiler disini berarti perawatan yang dilakukan pada saat boiler tidak beroperasi, biasanya berupa Minor Overhaul ataupun Major Overhaul yang merupakan perawatan tahunan.

## METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengamati secara langsung proses operasi mesin boiler dan melakukan wawancara terhadap

pihak-pihak yang terlibat dalam operasional mesin boiler seperti *operator boiler* dan *maintenance*.

Adapun metode yang dilakukan dalam penelitian ini dapat terlihat pada Gambar 1.

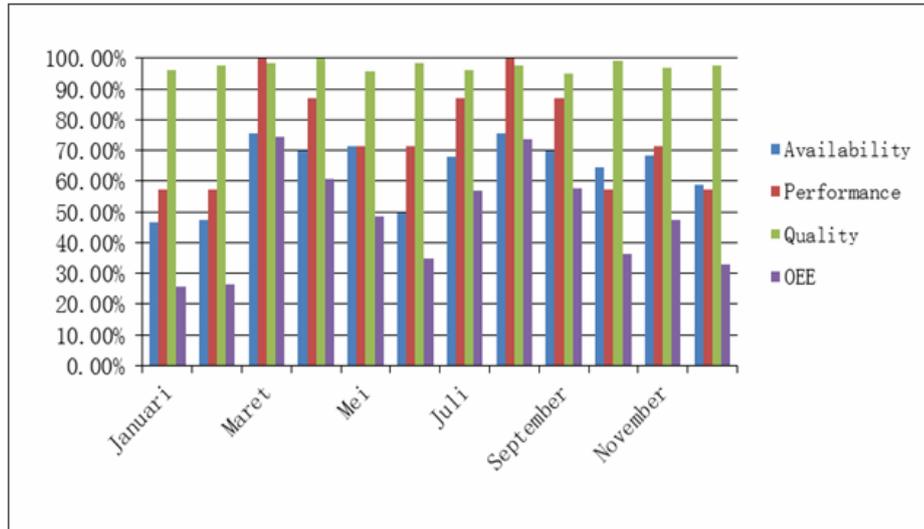


Gambar 1. Metode Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan Availability Ratio, Performance Efficiency Ratio, Rate of Quality dan OEE bulan Januari sampai dengan Desember 2017 maka diperoleh hasil seperti Gambar 2.

Dari data dan grafik histogram tersebut dapat dilihat bahwa availability ratio terendah terjadi pada bulan Januari sebesar 25.67% dan yang tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar 74.35%, untuk performance efficiency nilai terendah terjadi pada bulan Januari dan Februari 57.14% dan nilai tertinggi pada bulan Agustus sebesar 100%.



**Gambar 2. Histogram availability, performance efficiency, rate of quality dan OEE 2017**

Nilai OEE terendah terjadi pada bulan Januari 25.67% dan tertinggi sebesar 74.35% terjadi pada bulan Maret. Dari nilai tersebut maka dilakukan analisa menggunakan diagram fishbone untuk mengetahui akar permasalahan yang terjadi.

Availability ratio bulan Maret dan Agustus adalah yang tertinggi dikarenakan downtime paling rendah yaitu 2120 menit dan availability ratio bulan Januari merupakan yang terendah dikarenakan downtime alat yang sangat tinggi sebesar 4610 menit.

Performance efficiency menunjukkan nilai yang sempurna yaitu 100%, hal ini dikarenakan jumlah bahan bakar yang digunakan sesuai atau sama dengan pemakaian normal. Sedangkan nilai terendah pada bulan Januari, Februari, Oktober dan Desember yaitu 57.14%, hal ini dikarenakan jumlah bahan bakar yang digunakan lebih banyak dari pemakaian normal.

Rate of quality pada bulan April adalah yang terbesar yaitu sebesar 100% karena pada bulan ini tidak

terjadi produk reject, sedangkan yang terendah pada bulan September yaitu sebesar 94.85% karena pada bulan ini terjadi produk reject paling banyak.

Overall equipment effectiveness pada bulan Januari adalah yang paling rendah yaitu sebesar 25.67%, Karena nilai down timenya paling rendah, sementara pada bulan Maret adalah yang paling tinggi yaitu sebesar 74.35% dikarenakan nilai performanya yang tinggi sebesar mencapai 100% dan availability ratio yang tinggi yaitu sebesar 75.46%.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

Dapat diketahui waktu dan penyebab breakdown dari mesin boiler secara detail sehingga perawatan dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Hasil analisa terhadap hasil perhitungan OEE dijelaskan sebagai berikut:

Nilai availability ratio terendah terjadi pada bulan September 2017, hal ini disebabkan total downtime yang tinggi selama 4610 menit, hal ini dikarenakan

terjadi trouble dan setelah dilakukan perbaikan terhadapnya, proses recovery membutuhkan waktu 1920 menit.

Performance efficiency ratio jumlah bahan bakar yang digunakan terlalu banyak yaitu sebesar 35 Kg/cm<sup>3</sup> dikarenakan untuk recovery start up dari awal.

Rate of quality mesin menunjukkan hasil yang bagus yaitu sebesar 100%, hal ini dikarenakan tidak adanya reject yang terjadi. Bulan April merupakan rate of quality terbesar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Betrianis, Pengukuran nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness), Dept. Teknik Industri, Universitas Indonesia, 2005.
- Corder, Antony, Kusnul Hadi, Teknik Management Pemeliharaan, Erlangga, Jakarta, 1988.
- Naibaho, Cornel, Keteknikan Pabrik, Akademika Pressindo, Jakarta, 1985.
- Malik, Nur A., Mohammad Hamsal, Pengukuran Kinerja Operasional melalui Implementasi Total Productive Maintenance di PT. XYZ, Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Teguh I., Dwi P., Saut G, Implementasi Total Productive Maintenance dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk Menentukan Maintenance Strategy pada Mesin Tube Mill 303, Department of Marine Engineering, Faculty of Marine Technology, Sepuluh Nopember Institute of Technology.
- Wijaya, Budi H, Total Productive Maintenance, 2010.