

## Analisis Keputusan Penerapan *Preventive Maintenance* Pada Boyd Crusher Di Perusahaan Penunjang Industri Pertambangan

Girman Sihombing<sup>1</sup>, Evy Priyanti<sup>2</sup>, Bayu Nur Kuncoro<sup>3</sup>, Sofyan Wahyu<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail : <sup>1</sup>Girman.gsh@bsi.ac.id, <sup>2</sup>evy.evp@bsi.ac.id, <sup>3</sup>bayu.bnk@bsi.ac.id, <sup>4</sup>73190050@bsi.ac.id

**Abstrak** - Industri Pertambangan mempunyai hubungan yang sangat erat dan bahkan tidak dapat dipisahkan pada beberapa jenis perusahaan dimana perusahaan tersebut merupakan bagian dan penunjang penting dari kegiatan pertambangan. Perusahaan penunjang adalah perusahaan yang memberikan jasa agar kegiatan utama pertambangan tersebut berjalan dengan baik. Jasa penelitian atau analisa kandungan mineral yang terdapat pada contoh batuan, tanah maupun air adalah salah satu contoh dari jasa penunjang tersebut diatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan suku cadang mesin *Boyd crusher* sebagai salah satu peralatan utama yang sering terjadi pada perusahaan jasa analisa kandungan mineral diatas. Dalam hal ini perlu mengetahui nilai koefisien parameter bentuk dan parameter waktu komponen suku cadang distribusi *weibull* sehingga bisa memutuskan metode kegiatan pemeliharaan maupun perawatan dengan konsep *preventive maintenance*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif – kualitatif yang berdasarkan data-kerusakan selama 1 tahun dan hasilnya adalah adanya komponen yang paling sering muncul dalam riwayat kerusakan atau kerusakannya secara berulang-ulang yaitu *Cylindrical Roller Bearing*. Tingkat kerusakan yang cukup tinggi tersebut kemudian dianalisa dengan memakai diagram tulang ikan (*Fish bone*). Dari Analisa yang dilakukan ditemukan penyebab utama kerusakan adalah kurangnya pelumasan rutin dan juga pelumasan dengan volume yang berlebihan terhadap komponen tersebut dimana bahannya terbuat dari metal yang mempunyai gesekan yang cukup tinggi.

Kata Kunci : Pemeliharaan, MTBF, Keandalan

**Abstract** – Mining industry has the closed relation which is not separated from some types of company. Those service company are very important for mining activities. The support company is a company who give service for making the mining activities run well. Research or analysis service for solid or water mineral content is one of the support companies as state above. The purpose of this research is to know the often damage of spare parts of Boyd Crusher as one of main equipment of service company above. In this case, the coefficient value of the form and the time parameter must be known by using Weibull distribution, so that the maintenance method can be decided by applying preventive maintenance concept. This research is done by using quantitative – qualitative method which based data around 1 year and the result is found that the Cylindrical Roller Bearing is the highest damage component. This finding is continued to be analysed by using fish bone diagram to know the main factor of those damages and the result is the less of routine lubrication and Lubricant excessive quantity for that component part where this part is made from metal material that has high friction.

Keyword : Preventive Maintenance, MTBF, Reliability



## PENDAHULUAN

Persaingan dalam bisnis maupun usaha pada saat ini adalah terus mengalami persaingan yang cukup ketat dan sangat tinggi. Dari hal tersebut para pelaku usaha akan selalu mencari kekuatan agar bisa menghadapi persaingan yang sangat tinggi tersebut baik melalui pengelolaan yang baik, inovasi, maupun penerapan teknologi yang terbaru.

Dalam hal pengelolaan salah satunya adalah dengan penerapan metode pemeliharaan dan perawatan mesin-mesin dan perlengkapan lainnya dengan metode pencegahan kerusakan yaitu membuat penjadwalan pemeliharaan rutin menjadi bagian yang sangat penting dalam menjalankan kegiatan perawatan (*Maintenance*) pada perusahaan untuk menjamin kelancaran kegiatan utama.

Perusahaan jasa analisa kandungan mineral adalah salah satu jasa penunjang utama dalam industri pertambangan sehingga kecepatan dan produktivitas dalam perusahaan seperti ini adalah hal yang mutlak dilakukan. Seiring berjalannya waktu dan kegiatan, pemenuhan harapan dan target yang sudah dikonsepsi diawal sering menyimpang karena permasalahan yang muncul baik dari sisi administrasi maupun dari teknik pengelolaannya. Seperti pengelolaan kegiatan pemeliharaan maupun perawatan asset perusahaan, teknik pengelolaan yang tidak tepat dalam hal ini akan menimbulkan kerugian akibat dari kerusakan fasilitas utama, waktu dan biaya perbaikannya. Efek domino dari hal tersebut tentu saja akan mengurangi kinerja dan kemampuan bersaing dari perusahaan.

## LANDASAN TEORI

### A. Preventive Maintenance

Kegiatan perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) adalah merupakan perpaduan dari berbagai kegiatan dan tindakan yang diterapkan dalam menjaga fasilitas atau perlengkapan serta memperbaikinya apabila mengalami kegagalan fungsi sampai pada kondisi yang bisa diterima atau dapat berfungsi normal sesuai dengan peruntukannya.

Menurut Assauri, Pemeliharaan ataupun perawatan yaitu suatu kegiatan yang menjaga baik dari segi fasilitas-fasilitas maupun peralatan-peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan supaya tercapainya keadaan dimana operasi produksi yang memuaskan dan sesuai dengan

apa yang direncanakan dapat tercipta (Assauri, 2011:95). Kegiatan perawatan atau pemeliharaan pencegahan (*preventive Maintenance*) adalah kegiatan yang sangat penting dalam memastikan fasilitas produksi maupun yang termasuk dalam kategori pelengkap maupun kategori inti (*critical unit*) berfungsi dengan baik sesuai dengan konsep dan perencanaan di awal. Teknik pelaksanaan pemeliharaan ini dapat dilakukan secara sederhana dengan melakukan pengamatan dan inspeksi terhadap fasilitas produksi dan membuat prediksi kerusakan atau kegagalan yang akan terjadi pada fasilitas tersebut. Penerapan konsep *Preventive Maintenance* yang baik dapat dimulai dengan melakukan koordinasi dan kerja sama antara orang-orang bagian produksi dan bagian pemeliharaan.

*Preventive maintenance* adalah kegiatan inspeksi secara rutin untuk mendeteksi kondisi fasilitas-fasilitas produksi dan menjaga agar fasilitas dalam keadaan baik sehingga tidak terjadi kerusakan di masa yang akan datang sehingga menjamin kinerjanya dapat memberikan keuntungan dan keselamatan kerja sesuai dengan tujuan utama dari usaha yang dibentuk. Kegiatan pemeliharaan buka sekedar memantau mesin atau fasilitas produksi apakah berfungsi dengan baik atau tidak akan tetapi untuk membangun suatu sistem yang akan menemukan kegagalan potensial dan melakukan perubahan atau perbaikan yang dapat mencegah terjadinya kegagalan (Jay Heizer dan Barry Render 2014).

Tujuan utama pemeliharaan menurut Antony Corder dan Kusnul Hadi dalam buku teknik manajemen pemeliharaan yaitu

1. Untuk dapat memperpanjang usia dari manfaat asset
2. Untuk dapat Menjamin ketersediaan peralatan secara optimum yang akan dipasang dalam proses produksi baik barang atau jasa dan mendapatkan laba investasi (*Return of investment*) maksimum yang memungkinkan.
3. Untuk dapat menjamin kesiapan dalam operasional dari seluruh peralatan yang akan diperlukan dalam keadaan darurat dan setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan sebagainya.
4. Untuk dapat menjamin keselamatan bagi orang atau pekerja yang menggunakan sarana tersebut (Antony Corder dan Kusnul Hadi 1998:3)

**B. MTTF ( Mean Time To Failure) atau MTBF (Mean Time Between Failure)**

MTTR (*Mean Time To Repair*) digunakan dalam pengukuran *Maintainability* dimana nilai yang didapatkan adalah hasil pembagian dari total waktu digunakan atau dioperasikan (*Operating Times*) terhadap jumlah kerusakan (*Number of Failures*) atau rumus penyelesaian dibawah:

$$MTTF \& MTBF = \Theta = \frac{\text{Waktu Beroperasi}}{\text{Jumlah Kerusakan}}$$

**C. Keandalan (Reliability)**

Reliability adalah kemampuan suatu alat berfungsi dengan baik dalam kurun waktu tertentu. Keandalan Secara umum dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk mengukur kinerja pemeliharaan berdasarkan keandalan suatu alat yaitu dengan Langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini adalah dengan menggunakan metode diagram alir

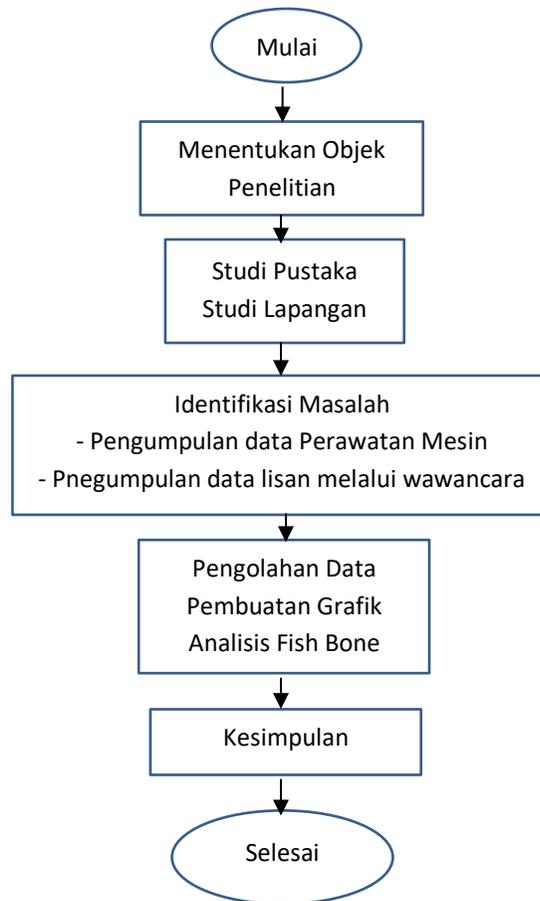
mengukur perbandingan antara lamanya beroperasi pada satu periode di bandingkan dengan jumlah gangguan yang terjadi pada periode tersebut. Keandalan dapat ditunjukkan melalui beberapa cara yaitu melalui laju kerusakan (*Failure rate*), laju kerusakan suatu produk dimana tingkatannya selalu berubah atau tidak tetap seiring dengan batasan usia alat dan lingkungannya (Gasperz, 1992). Untuk mendapatkan nilainya bisa menggunakan distribusi Exponensial seperti dibawah:

Reliability:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\Theta}\right)}$$

**METODE PENELITIAN**

sebagai pembatasan pada topik permasalahan yang ada dalam penelitian ini yaitu:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL PEMBAHASAN

### Pengumpulan data dan Pengolahan Data

#### A. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari beberapa sumber seperti permintaan perbaikan dari operator, laporan kerusakan, laporan perbaikan, Kartu riwayat mesin dan Observasi lapangan termasuk sumber secara lisan yang didapatkan dari operator.

#### B. Pengolahan Data

Pengolahan data kuantitatif pada kerusakan yang dilakukan dengan membuat grafik kerusakan dan waktu *downtime* untuk mengetahui distribusi mana yang terpilih pada kerusakan dan waktu *downtime*. Distribusi yang digunakan antara lain Distribusi *Weibull*, adapun hasil dari pengolahan data tersebut untuk nilai untuk masing masing distribusi interval waktu kerusakan dan waktu *downtime* adalah sebagai berikut:

Nilai *Weibull* waktu operasional : 0,63

Nilai *Weibull* yang diperoleh merupakan nilai terbesar dibandingkan dengan distribusi lainnya, sehingga distribusi *Weibull* dipilih dan akan dipergunakan sebagai perhitungan dalam menentukan nilai *MTTR*. Adapun komponen kritis dari nilai *MTTR* menggunakan distribusi *Weibull* dengan rumus sebagai berikut :

$$MTTR = \theta \Gamma \left( 1 + \frac{1}{\beta} \right) \Rightarrow "X_3" + "X_4" \quad 84,24$$

Setelah nilai *MTTR* (*Mean Time To Repair*) ditentukan dari komponen Kritis dengan menggunakan distribusi *Weibull* dengan Rumus sebagai berikut:

Nilai *Weibull* waktu Reparasi : 0,63

$$MTTR = \theta \Gamma \left( 1 + \frac{1}{\beta} \right) \Rightarrow "X_3" + "X_4" \quad 2,85$$

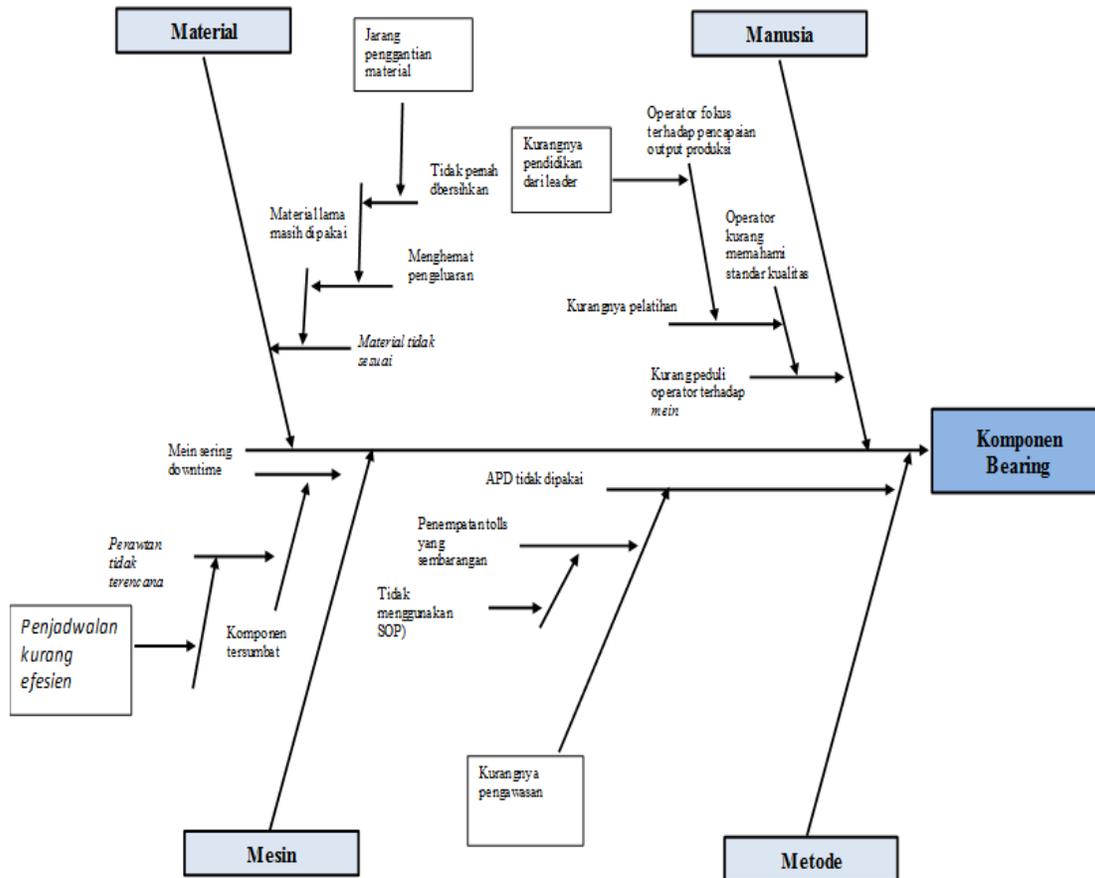
Untuk menentukan interval waktu dalam penggantian dan pencegahan dengan metode *Age Replacement* atau berdasarkan interval waktu yang di terbitkan oleh *Manufacturer* Yaitu menentukan waktu penggantian pencegahan berdasarkan umur komponen optimal, adapun hasil perhitungannya untuk menentukan interval waktu penggantian tersebut adalah *Penggantian Cylidrical Roller Bearing* adalah paling cepat setelah 300 Jam. Tetapi berdasarkan hasil dibawah ini pengantiannya akan mencapai 4 kali penggantian sebelum waktu normal.

$$MTTF = .84,24. \text{ Jam} \\ = 30 \text{ hari } 5 \text{ jam}$$

$$\theta = 1,53$$

$$\beta = .83,57$$

Pengolahan data yang bersifat lisan, melalui pengamatan dan wawancara dilakukan dengan menggunakan diagram *Ishikawa*, hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kerusakan yang terjadi dan apa saja efek yang ditimbulkan dari kerusakan komponen serta Tindakan apa yang harus dilakukan untuk mengembalikan keandalan dari komponen tersebut, perawatan yang tepat dan sesuai dengan *scheduled discard task* sangat diperlukan agar tidak terjadi kegagalan fungsi dari komponen tersebut dan keandalan tetap terjaga. Hasil pengolahan data berdasarkan diagram *Fish bone*



Gambar2. Diagram Fish bone  
(Sumber : Peneliti)

## KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui faktor-faktor utama penyebab tingginya kerusakan Boyd Crusher termasuk *down time* yang cukup lama dan berdasarkan hasil pengolahan maupun analisis data maka didapatkan kesimpulan bahwa belum teraturnya aktivitas perawatan dan lebih cenderung memfokuskan pada *Corrective Maintenance*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut sebaiknya lebih menerapkan dan meningkatkan metode *Preventive Maintenance* dengan membuat penjadwalan yang teratur maka kerusakan pada komponen dapat sedini mungkin diatasi dan fungsi serta keandalan dari komponen tersebut juga dapat dimaksimalkan dengan usia yang lebih Panjang dan penggunaan yang lebih baik dimasa yang akan datang.

## REFERENSI

- Al-Turki, Umar, Tahir Ayar, Bekir Sami Yilbas and Ahmed Ziyaettin Sahin, 2014 "Integrated *Maintenance Planning in Manufacturing System*", Springer, London.
- Amos, John M, and Bernard R. Sarchet, 1981, "*Management for Engineers*", Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs
- Ansori, N & Mustajib, M. Imron. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu (Integer Maintenance System)*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Ben-Daya, Mohammed, Salih O. Duffua, Abdul Raouf, Jezdimir Knezevic and Daoud Ait-

- Kadi, 2009, “*Handbook of Maintenance Management and Engineering*”, Springer, London.
- Corder, Antony and Kusnul Hadi (Penterjemah), 1992, “*Teknik Manajemen Pemeliharaan*”, ERLANGGA.
- Dhillon, B.S, 2002, “*Engineering Maintenance: A Modern Approach*”, CRC PRESS.
- Du, Junrong, 2008, “*Evaluation of Equipment Reliability, Availability and Maintainability in An Oil Sands Processing Plant*”, University of British Columbia, Vancouver.
- Karismawan, Fredo dan Puspandam Katias, Agustus 2016, “*Pengukuran Kinerja Mesin Perusahaan Menggunakan Overall Equipment Effectiveness dan Usulan Perbaikan Menggunakan Diagram Sebab Akibat (Fish bone Diagram) pada CV Jati Makmur Pasuruan*”, Jurnal Manajemen Teori dan Terapan, No.2.
- Kurniawan, F. (2013). *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mobley R. Keith, 1999, “*Root Cause Failure Analysis*”, Newness, Butterworth-Heineman
- Rosnani Ginting, (2009). *Penjadwalan Mesin*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Suhara, Deni, H.Didih Sumiardi, Sulaeman, “*Analisa Sistem Penjadwalan Perawatan Mesin Department Utility di PT Indoran Synthetics Tbk Dengan Metode MTBF*”, Edisi ke-4