

## PREDIKSI WAKTU OPTIMAL PENGGANTIAN KOMPONEN MESIN PRESSER BERDASARKAN FUNGSI RELIABILITAS NYA

Allen Pradita<sup>1</sup>, Erni Dwi Sumaryatie<sup>2</sup>, M. Eng<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ilmu Komputasi, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

PT. X merupakan salah satu industri manufaktur yang semua mesinnya beroperasi hampir selama 24 jam untuk memproduksi minyak dari kelapa sawit. Beroperasinya mesin secara continuous menyebabkan menurunnya tingkat kehandalan peralatan dan menyebabkan sering terjadinya breakdown yang tinggi pada mesin - mesinnya terutama pada mesin presser , sehingga kegiatan proses produksinya terhambat yang mengakibatkan timbulnya biaya kehilangan produksi yang cukup banyak dan terjadinya keterlambatan pemenuhan kebutuhan konsu men. Oleh karena itu, diperlukannya tindakan preventive maintenance agar dapat meningkatkan kinerja dari perusahaan, terutama kinerja mesin - mesin produksi

Dari hasil analisis interval rata - rata waktu kerusakan (MTTF) dengan metode Kolmogorov Smirnov , usul an kegiatan pencegahan pemeliharaan harus dilakukan adalah 41 hari untuk As Intermediate pada mesin presse r 1, 39 hari u n tuk Pondasi Gear Box pada mesin presser 2 , 51 hari u ntuk Screw pada mesin presser 3 , 39 hari u ntuk Kopling As Gear Box pada mesin presser 4 , 45 hari u ntuk As Intermediate pada mesin presser 5 , dan 45 hari u ntuk As Cyclo Drive pada mesin presser 6. Dengan menerapkan tindakan preventive maintenance , maka menghasilkan peningkatan reliabilitas masing - masing mesin presser menjadi 85% sesuai dengan target perusahaan.

**Kata Kunci :** Reliabilitas, Mesin, Komputasi, Optimasi

---

### Abstract

PT. X merupakan salah satu industri manufaktur yang semua mesinnya beroperasi hampir selama 24 jam untuk memproduksi minyak dari kelapa sawit. Beroperasinya mesin secara continuous menyebabkan menurunnya tingkat kehandalan peralatan dan menyebabkan sering terjadinya breakdown yang tinggi pada mesin - mesinnya terutama pada mesin presser , sehingga kegiatan proses produksinya terhambat yang mengakibatkan timbulnya biaya kehilangan produksi yang cukup banyak dan terjadinya keterlambatan pemenuhan kebutuhan konsu men. Oleh karena itu, diperlukannya tindakan preventive maintenance agar dapat meningkatkan kinerja dari perusahaan, terutama kinerja mesin - mesin produksi

Dari hasil analisis interval rata - rata waktu kerusakan (MTTF) dengan metode Kolmogorov Smirnov , usul an kegiatan pencegahan pemeliharaan harus dilakukan adalah 41 hari untuk As Intermediate pada mesin presse r 1, 39 hari u n tuk Pondasi Gear Box pada mesin presser 2 , 51 hari u ntuk Screw pada mesin presser 3 , 39 hari u ntuk Kopling As Gear Box pada mesin presser 4 , 45 hari u ntuk As Intermediate pada mesin presser 5 , dan 45 hari u ntuk As Cyclo Drive pada mesin presser 6. Dengan menerapkan tindakan preventive maintenance , maka menghasilkan peningkatan reliabilitas masing - masing mesin presser menjadi 85% sesuai dengan target perusahaan.

**Keywords :** Reliability, Machine, Computation, Optimization

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang Penelitian

Dewasa ini, persaingan di dunia industri dalam hal efektifitas dan efisiensi terasa semakin meningkat seiring dengan berkembangnya teknologi. Kondisi tersebut menuntut adanya peningkatan tingkat ketersediaan suatu alat untuk mendukung proses produksi, sehingga diperlukan desain sistem pemeliharaan yang baik.

Kemampuan suatu mesin untuk terus beroperasi dan melakukan produksi merupakan suatu hal penting yang menjadi perhatian utama di sebuah perusahaan industri untuk terus berkembang. Kemampuan mesin untuk berproduksi merupakan faktor besar yang akan menentukan posisi bersaing suatu perusahaan di pasar domestik maupun internasional. Aspek-aspek yang mempengaruhi kemampuan suatu perusahaan untuk terus berproduksi diantaranya adalah sistem kerja, sumber daya manusia dan permesinan.

Aspek mesin merupakan salah satu aspek yang perlu mendapatkan perhatian khusus dari perusahaan industri dikarenakan kemampuan produksi suatu mesin merupakan awal kelancaran dari sebuah perusahaan. Kemampuan mesin akan menentukan kualitas dan produktivitas produk yang dihasilkan. Sedangkan efektifitas dan efisiensi mesin yang berproduksi akan mempengaruhi *profit* pada perusahaan tersebut. Apabila sebuah mesin mengalami *breakdown*, maka proses produksi dan produktivitas akan mengalami gangguan.

Mengacu pada bidang keuangan suatu perusahaan, penggantian (*replacement*) suatu peralatan, misalnya mesin merupakan salah satu masalah yang penting dalam bidang industri, karena hal ini berhubungan dengan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Biaya ini meliputi biaya akibat penggantian atau pun perbaikan alat produksi yang hilang karena kerusakan mesin. Berdasarkan kondisi inilah dilakukan analisis reliabilitas (*reliability analysis*) terhadap salah satu komponen yang memegang peranan vital dalam proses produksi di PT. X.

Analisis reliabilitas (*reliability analysis*) adalah suatu analisis tentang kemampuan hidup dari suatu unit atau komponen industri. Pihak manajemen sebuah perusahaan industri biasanya ingin mengetahui seberapa besar peluang produk dapat

bertahan hidup sampai waktu tertentu. Dalam dunia industri, peluang suatu produk hasil industri akan bertahan hidup sampai waktu tertentu disebut dengan reliabilitas.

PT. X memiliki beberapa alat pendukung utama proses produksi, diantaranya adalah mesin *presser* 1, 2, 3, 4, 5 dan 6. Sebagai perusahaan yang berskala internasional, produk yang dihasilkan harus berkualitas terbaik. Kualitas produk yang dihasilkan salah satunya ditentukan oleh kualitas mesin yang digunakan. Demi menjaga kualitas produk yang dihasilkan, manajemen PT. X telah menerapkan sistem pemeliharaan mesin yang intensif dengan menggunakan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dan pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*). Pemeliharaan pencegahan dilakukan guna mengurangi kerugian yang timbul karena kerusakan mesin secara total yang mengakibatkan tingkat produktivitas akan menurun secara signifikan. *Preventive maintenance* yang diterapkan perusahaan terdiri dari tiga bagian, yakni pemeliharaan rutin harian, inspeksi periodik serta perbaikan terencana sebagai hasil dari inspeksi periodik. *Preventive maintenance* adalah aktivitas pemeliharaan yang dilakukan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan pada sebuah sistem maupun komponen, dimana sebelumnya sudah dilakukan perencanaan dengan pengawasan yang baik agar sistem maupun komponen tersebut dapat mempertahankan kapabilitas fungsionalnya. Sedangkan *corrective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan pada peralatan atau komponen sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Dalam penelitian ini akan dilakukan penentuan waktu penggantian dan pemeliharaan mesin yang paling optimum, sehingga perbaikan dapat dilakukan sesaat sebelum mesin benar-benar rusak dan tidak berfungsi sama sekali (*breakdown*). Apabila kondisi ini (*breakdown*) terjadi, maka kerugian perusahaan sangatlah besar, sebab biaya yang harus dikeluarkan untuk memperbaiki mesin yang rusak jauh lebih besar daripada dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan apabila dilakukan pemeliharaan *preventive*.

Penelitian ini difokuskan pada pengukuran kualitas mesin yang perlu mendapat perhatian khusus dari perusahaan karena fungsinya yang vital serta jumlahnya yang sangat banyak. Hal ini dilakukan agar dapat diketahui dengan pasti sampai kapan mesin dapat digunakan, kapan tindakan pemeliharaan perlu dilakukan, dan kapan waktu yang tepat untuk mengganti komponen yang baru berdasarkan uji reliabilitas.

Dengan uji tersebut, diharapkan PT. X dapat memaksimalkan kemampuan mesin untuk terus berproduksi.

## I.2 Perumusan Masalah

Mesin *presser* merupakan satu dari banyak equipment yang memegang peranan penting dalam kelangsungan proses produksi di PT. X. Mesin *presser* merupakan tipe mesin yang bersifat kritikal. Apabila mesin *presser* mengalami kerusakan maka *plant* tidak dapat berjalan sesuai rencana, sehingga mesin *presser* ini harus dijaga agar tidak *breakdown*.

Berdasarkan hal tersebut, maka masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Berapakah nilai kehandalan (reliabilitas) komponen masing-masing mesin *presser* ?
2. Bagaimana menentukan prediksi waktu yang optimal untuk penggantian komponen mesin *presser* sesuai dengan distribusinya ?
3. Apakah dengan melakukan *preventive maintenance* nilai kehandalan mesin dapat meningkat ?

## I.3 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab beberapa permasalahan yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan nilai kehandalan (reliabilitas) komponen masing-masing mesin *presser*
2. Mendapatkan prediksi waktu yang optimal untuk penggantian komponen mesin *presser* berdasarkan fungsi reliabilitasnya
3. Menganalisis hasil *preventive maintenance*

## I.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat antara lain :

1. Sebagai bahan masukan bagi divisi pemeliharaan (*maintenance*) dalam penentuan kebijakan di masa mendatang yang berkenaan dengan waktu penggantian yang optimum bagi mesin *presser* yang bersifat kritis

2. Memberikan informasi kepada perusahaan mengenai pentingnya melakukan pemeliharaan (*maintenance*) terhadap mesin yang dimiliki, sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan daya saing industri
3. Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan penulis dalam bidang industri

### I.5 Pembatasan dan Asumsi Penelitian

Batasan-batasan yang digunakan untuk mempermudah permasalahan dalam penelitian ini antara lain :

1. Uji kecocokan distribusi berdasarkan distribusi Eksponensial, Normal dan Weibull
2. Uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk menentukan distribusi yang terbaik dari 3 distribusi yang diuji
3. Data kegagalan (*failure*) pada mesin hanya berdasarkan pada data historis pemeliharaan tahun 2010-2013
4. Penelitian tidak membahas mengenai finansial pada perusahaan tersebut

Asumsi-asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. Proses produksi berjalan secara kontinu (24 jam)
2. Mesin yang telah mengalami pemeliharaan, kondisinya akan kembali seperti semula
3. Kondisi kegagalan (*failure*) didefinisikan dengan jelas

### I.6 Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian yang ada dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan dilakukannya kegiatan *preventive maintenance* maka reliabilitas (kemampuan hidup / umur) suatu mesin dapat ditingkatkan serta penjadwalan kegiatan pemeliharaan mesin dapat dilakukan dengan teratur.

Dengan pengujian keoptimalan :

$H_0$  : Waktu perawatan komponen mesin optimal

$H_1$  : Waktu perawatan komponen mesin tidak optimal

## I.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

RINGKASAN

UCAPAN TERIMA KASIH

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan dalam analisis pemecahan masalah.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tahapan-tahapan penelitian mulai dari persiapan hingga penyusunan laporan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis hasil pengolahan data dan pemecahan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari hasil pemecahan masalah dan saran-saran yang diberikan kepada pihak perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1 Kesimpulan

Berdasarkan data mesin *presser* di PT. X selama bulan Januari 2010 hingga Agustus 2013 serta hasil pembahasan dari analisis sitem yang sedang berjalan dan sistem yang diterapkan dengan melakukakn pembuatan program untuk mesimulasikan reliabilitas mesin *presser* dengan *preventive maintenance*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- a. Dengan uji reliabilitas, maka dapat diketahui probabilitas hidup dari mesin *presser* yang diteliti
- b. Dengan dibuatnya program, maka proses pembuatan jadwal penggantian komponen menjadi lebih mudah
- c. Berdasarkan uji kecocokan data yang dilakukan terhadap setiap mesin, didapatkan bahwa sebaran data mesin *presser* 1 dan 6 mengikuti pola distribusi Weibull. Sedangkan sebaran data mesin *presser* 2, 3, 4 dan 5 mengikuti pola distribusi Normal
- d. Setelah dilakukan uji reliabilitas, didapatkan bahwa setiap komponen kritis dari masing-masing mesin yang diteliti memiliki nilai reliabilitas yang cukup rendah yaitu berkisar antara 40%-50%
- e. Dengan melakukan tindakan *preventive maintenance* terhadap komponen mesin secara teratur, yaitu untuk *As Intermediate* mesin *presser* 1 setiap 16 hari, pondasi *Gear Box* mesin *presser* 2 setiap 16 hari, *Screw* mesin *presser* 3 setiap 28 hari, kopling *As Gear Box* mesin *presser* 4 setiap 16 hari, *As Intermediate* mesin *presser* 5 setiap 20 hari dan *As Cyclo Drive* mesin *presser* 6 setiap 20 hari maka umur hidup masing-masing mesin akan semakin lama atau nilai reliabilitas dari mesin tersebut akan meningkat sesuai dengan reliabilitas yang diharapkan oleh pihak perusahaan yaitu 85%. Dan dengan dilakukannya uji hipotesis keabsahan waktu optimal, untuk setiap komponen mesin yg diuji telah mendapatkan waktu yang optimal untuk perawatan.

- f. Dengan simulasi yang dibuat, maka dapat memberikan informasi kepada pihak manajemen pemeliharaan agar dapat mengantisipasi kerusakan yang akan terjadi pada masing-masing komponen mesin *presser*
- g. Dengan analisis dan simulasi yang dibuat, dapat membantu pihak perusahaan dalam mengambil keputusan yang berhubungan dengan reliabilitas dan pemeliharaan komponen mesin

## V.2 Saran

Beberapa saran yang diajukan sehubungan dengan kemungkinan dilakukan pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut :

- a. Untuk pengembangan lebih lanjut, dapat ditambah pembahasan mengenai sistem perhitungan biaya
- b. Program simulasi dapat dikembangkan menjadi program yang berbasis web, sehingga dapat digunakan diberbagai tempat

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abernethy, Robert B. (2000). *The New Weibull Handbook*. Fourth Edition. SAE International, Florida.
- [2]. Assauri, Sofjan. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta
- [3]. Ebling, E. Charles. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. International Edition. McGraw Hill, Singapore.
- [4]. Ireson, W. Grant., Coombs, Jr, Clyde F., Moss, Richard Y. (1996). *Handbook of Reliability Engineering and Management*. Second Edition. McGraw Hill, New York
- [5]. Jardine, Andrew., Tsang, Albert. (2005). *Maintenance, Replacement, and Reliability*. CRC Press, USA.
- [6]. Mitchell, O. Locks. (1996). *Reliability, Maintainability, and Availability Assesment*. Second Edition. Toppan Company (S) PTE LTD, Singapore.
- [7]. O'Coonor, Patrick. (2002). *Practical Reliability Engineering*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- [8]. W. J. Conover. (1999). *Practical Nonparametric Statistical*. Third Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York.