

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. INKA yang terletak di Jl. Yos Sudarson no 71 Madiun, untuk mendapatkan gambaran kondisi tempat penelitian secara umum, termasuk kegiatan-kegiatan yang ada didalamnya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Maksud dari pengumpulan data adalah untuk mencari data yang digunakan untuk memecahkan masalah – masalah yang akan diolah dari landasan teori. Cara mencari data tersebut adalah sebagai berikut :

- a. **Wawancara**, yaitu metode pengumpulan data dengan jalan mengadakan Tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti.
- b. **Observasi**, yaitu metode pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan secara langsung kepada obyek yang akan diteliti untuk mengecek sejauh mana kebenaran data dan informasi yang telah ditempuh.
- c. **Studi Pustaka**, yaitu metode pengumpulan data dengan mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.
- d. **Dokumentasi**, yaitu metode pengumpulan data dengan cara melihat dan menggunakan laporan atau catatan yang ada di perusahaan.

Dari metode pengumpulan data diatas diperoleh dua jenis data, yaitu:

1. Data Primer

Adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber yang diamati dan dicatat untuk pertama kalinya.

2. Data sekunder

Data ini diperoleh dengan menggunakan studi pustaka yang ada hubungannya dengan penulisan laporan ini. Misalnya latar belakang perusahaan dan lokasi atau tempat perusahaan.

Data - data yang diperlukan antara lain :

1. Data sistem perawatan mesin
2. Data jumlah kerusakan (*breakdown period*)/*history of equipment* mesin.
3. Data waktu reparasi dari mesin kritis.
4. Data kerusakan komponen kritis dari mesin kritis.

3.3 Pengolahan Data

Dari data yang diperoleh akan dilakukan pengolahan dengan tahap – tahap sebagai berikut :

1. Penentuan mesin kritis

Penentuan mesin kritis didasarkan pada jumlah *downtime* terbesar dari mesin tersebut.

2. Penentuan komponen kritis.

Komponen kritis ditentukan dari jumlah downtime terbesar dari komponen mesin.

3. Waktu Diantara Kerusakan (*TTR*)

Perhitungan selang waktu perbaikan adalah dengan menghitung selang waktu antar perbaikan dari waktu perbaikan komponen mesin sampai selesai komponen mesin tersebut diperbaiki.

4. Waktu Diantara Perbaikan (*TTF*)

Perhitungan selang waktu kerusakan (*TTF*) adalah dengan menghitung selang waktu antar kerusakan dari kerusakan awal yang telah diperbaiki hingga terjadi kerusakan kembali

5. Menghitung Index of Fit untuk menentukan distribusi yang cocok

Perhitungan ini di gunakan untuk menentukan distribusi kerusakan yang sesuai dengan data. Distribusi yang dipilih adalah distribusi yang memiliki nilai *Index Of Fit* terbesar. Rumus yang digunakan dalam menghitung *Index Of Fit* yaitu :

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2 \right]}}$$

- Distribusi Weibull :

$$x_i = \ln(t_i)$$

$$y_i = \ln \ln \left\{ \frac{1}{(1 - F(t_i))} \right\}$$

$$F(t_i) = \frac{(i - 0.3)}{(n + 0.4)}$$

dimana: t_i = Time to Failure
 i = urutan data kerusakan
 n = jumlah data kerusakan

- Distribusi Eksponensial :

$$x_i = t_i$$

$$y_i = \ln \left\{ \frac{1}{(1 - F(t_i))} \right\}$$

$$F(t_i) = \frac{(i - 0.3)}{(n + 0.4)}$$

Dimana : t_i = Time to Failure (repair ke-i)
 i = urutan data kerusakan
 n = jumlah data kerusakan

- Distribusi Normal :

$$x_i = t_i$$

$$F(t_i) = \frac{(i - 0.3)}{(n + 0.4)}$$

$$y_i = Z_i = \Phi^{-1}[F(t_i)] = \frac{t_i - \mu}{\sigma}$$

dimana: t_i = Time to Failure
 i = urutan data kerusakan
 n = jumlah data kerusakan
 Z_i = dari table distribusi normal
 μ = rata- rata

- Distribusi Log Normal :

$$x_i = \ln t_i$$

$$F(t_i) = \frac{(i - 0.3)}{(n + 0.4)}$$

$$y_i = Z_i = \Phi^{-1}[F(t_i)] = \frac{1}{s} \ln i - \left(\frac{1}{s} \ln t_{med} \right)$$

dimana: t_i = Time to Failure
 i = urutan data kerusakan

- n = jumlah data kerusakan
 Z_i = dari table distribusi normal
 s = parameter bentuk
 t_{med} = parameter lokasi

6. Menghitung *MTTF* Berdasar Distribusi terpilih

- a. Distribusi eksponensial $MTTF = \frac{1}{\lambda}$
 b. Distribusi Weibull $MTTF = \theta \left(1 + \frac{1}{\beta} \right)$
 c. Distribusi Normal $MTTF = \mu$
 d. Distribusi Log Normal $MTTF = t_{med} \exp^{\frac{s^2}{2}}$

7. Menghitung *MTTR*

Langkah – langkah perhitungan sama dengan *MTTF*, tapi Data yang digunakan adalah data waktu *Repair*.

8. Perhitungan Umur Desain

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keandalan komponen *Blade*.

$$R = e^{-(t/\theta)^\beta}$$

9. Penentuan Frekuensi Dan Interval Waktu Pemeriksaan Optimal Berdasarkan *Minimasi Downtime*.

- a. Perkiraan Jumlah Kerusakan (K)

$$K = \frac{\text{Frekuensi jumlah kerusakan}}{\text{Periode terjadinya kerusakan}}$$

- b. Waktu Rata-Rata Untuk Melakukan Penggantian ($1/\mu$)

$$\mu = \frac{1}{MTTR}$$

- c. Waktu Rata-rata Untuk Melakukan pemeriksaan ($1/i$)

$$\text{Rata-rata waktu pemeriksaan} = \frac{\text{Waktu untuk melakukan pemeriksaan}}{\text{Jam kerja per bulan}}$$

$$i = \frac{1}{\text{Rata - rata waktu pemeriksaan}}$$

- d. Interval pemeriksaan ($1/n$)

$$n = \sqrt{\frac{ki}{\mu}}$$

$$\text{interval waktu pemeriksaan} = \frac{1}{n} \times \text{jam kerja per bulan}$$

10. Ekspektasi Biaya Kebijakan *Repair* dan *Preventive maintenance*

- a. Biaya Repair (Cr)

$$Cr = \text{Biaya pkerja per orang per jam} \times MTTR$$

- b. Biaya Preventive (Cm)

$$Cm = \text{Biaya pekerja per orang per jam} \times \text{Waktu pemeriksaan Blade}$$

- c. Biaya Ekspektasi kebijaksanaan Reparasi (TCr)

Rata – Rata kerusakan dari komponen Blade (B) per bulan :

$$B = \frac{\text{Jam beroperasi mesin}}{MTTF}$$

$$TCr = B \times Cr$$

- d. Biaya Ekspektasi kebijaksanaan Perawatan Preventive (TCm)

$$TCm = \frac{\text{Jumlah Komponen mesin} \times Cm}{n}$$

3.4 Pembahasan Data

Setelah melakukan pengolahan data langkah selanjutnya adalah analisa. Analisa akan dilakukan terhadap data-data yang telah dikumpulkan maupun yang telah diolah guna penyelesaian masalah terhadap penelitian yang dilakukan.

3.5 Kesimpulan dan saran

Kesimpulan merupakan pernyataan singkat, jelas dan tepat tentang apa yang diperoleh atau dapat dijabarkan dari hipotesis, sehingga dapat menjawab tujuan dan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Saran memuat berbagai pendapat atau masukan, saran berdasarkan pengalaman, kesulitan, temuan yang baru yang belum diteliti dan berbagai kemungkinan arah kebijakan perusahaan dan penelitian berikutnya.

3.6 Flow Chart



