

## BAB III METODELOGI PENELITIAN

### 3.1 Objek Penelitian

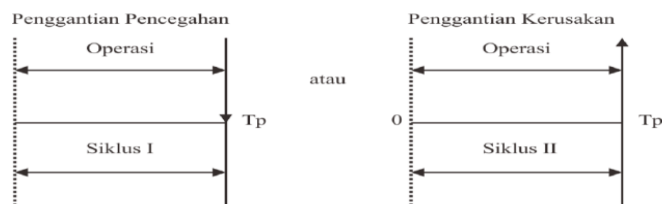
Penelitian ini dilakukan di UD. Anugrah dengan objek penelitian Komponen kritis pada mesin *forklift* komatsu 3 ton NO.II yang paling sering mengalami kerusakan hingga menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Penelitian dilakukan pada bulan 17 Februari 2020 – 17 Maret 2020.

### 3.2 Metode Penelitian

Metode *age Replacement* adalah suatu model penggantian dimana interval waktu penggantian komponen dilakukan dengan memperhatikan umur pemakaian dari komponen tersebut, sehingga dapat menghindari terjadinya penggantian peralatan yang masih baru dipasang akan diganti dalam waktu yang relatif singkat. Model ini akan menyesuaikan kembali jadwalnya setelah penggantian komponen dilakukan, baik akibat terjadi kerusakan maupun hanya bersifat sebagai perawatan pencegahan (Ansori & Muatajib, 2013).

Pada model *Age Replacement* ini terdapat dua siklus operasi, yaitu :

- Siklus 1 : Siklus pencegahan yang diakhiri dengan kegiatan penggantian pencegahan. Ditentukan melalui komponen yang telah mencapai umur pengantian sesuai dengan yang telah direncanakan.
- Siklus 2 : Siklus pencegahan yang diakhiri dengan kegiatan penggantian kerusakan. Ditentukan melalui komponen yang telah mengalami kerusakan sebelum waktu penggantian yang telah ditetapkan sebelumnya.



Gambar 3.1. Siklus Model *Age Replacemen*

Dari kedua siklus yang dijadikan acuan dalam penelitian ini pada siklus yang pertama yaitu pencegahan ditentukan melalui komponen yang telah mencapai umur pengantian sesuai dengan yang telah direncanakan.

### 3.3 Variabel Dan Definisi Operasional Penelitian

Variabel kuantitatif digunakan dalam penelitian ini adalah *repair time*, waktu penggantian, *mean time to failure*, dan biaya *downtime*.

Definisi operasional dari variabel tersebut adalah :

a) *Repair Time*

Waktu rata-rata lama perbaikan akibat kerusakan peralatan. Waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pemeliharaan penggantian komponen kritis. *Repair Time* dinyatakan dalam jam untuk masa selama 3 tahun, mulai bulan Januari 2017- Desember 2019. (Data diperoleh dalam bentuk dokumen dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan bagian maintenance dan pemilik perusahaan).

b) Waktu penggantian.

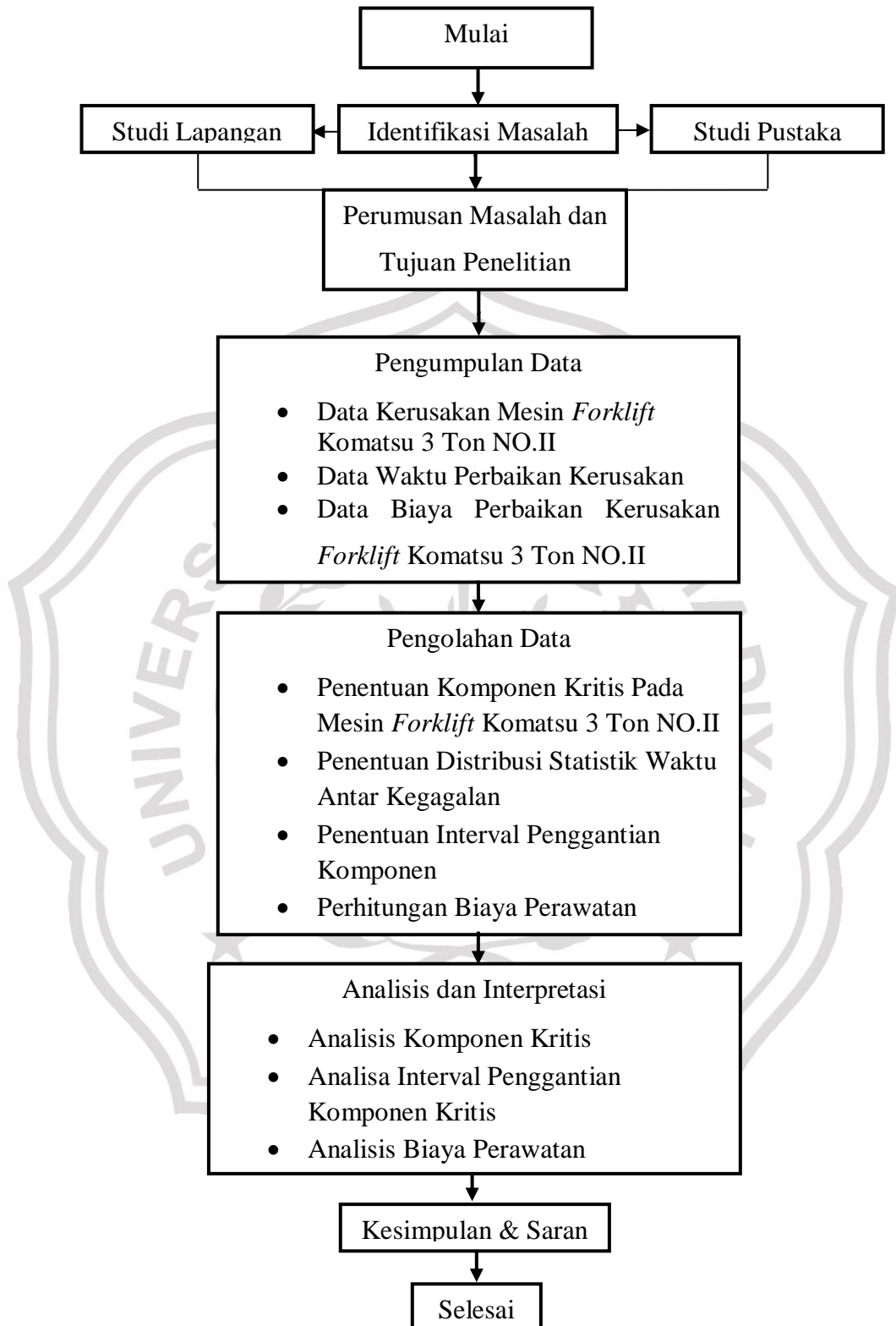
Selang waktu rata-rata pada penggantian komponen kritis pada *forklift* komatsu 3 ton NO.II dengan penggantian komponen yang sama yang dilakukan selanjutnya (Data diperoleh dalam bentuk dokumen dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan bagian maintenance dan pemilik perusahaan).

c) MTTF (*mean time to failure*).

d) Biaya *DownTime*

Biaya *downtime* meliputi biaya tenaga kerja, biaya suku cadang komponen, dan biaya peluang pendapatan yang hilang. (Data diperoleh dalam bentuk dokumen dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan bagian maintenance dan pemilik perusahaan).

### 3.4 Tahapan Penelitian



Gambar 3.2 *flowchart* penyelesaian masalah

### 3.4.1 Tahap Identifikasi dan Pendahuluan

Tahap identifikasi dan pendahuluan dilakukan dengan cara melakukan studi pendahuluan, menentukan permasalahan yang akan dibahas dan mencari sumber literatur yang berkaitan serta data awal yang diperlukan. Tahap ini merupakan tahap persiapan atas penelitian yang akan dilakukan.

#### 1. Tahapan Studi Lapangan

Tahapan Studi lapangan dilakukan dengan cara observasi langsung di UD. Anugrah. Pada tahap ini juga dilakukan wawancara dengan bagian maintenance serta pemilik perusahaan sehingga memperoleh suatu permasalahan yang dapat diajukan sebagai penelitian tugas akhir.

#### 2. Tahapan Studi Literatur

Tahapan studi literatur ini melakukan pengumpulan teori yang berhubungan dengan metode *age replacement* dengan membaca beberapa referensi seperti buku, jurnal agar diperoleh landasan serta acuan-acuan yang akan digunakan dalam penelitian ini.

#### 3. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah di uraikan maka pokok permasalahan yang didapatkan adalah Bagaimana menentukan interval waktu penggantian komponen kritis pada mesin forklift yang optimal menggunakan metode *age replacement* di UD. Anugrah ?

#### 4. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini bertujuan untuk dapat mengidentifikasi komponen kritis pada *forklift* komatsu 3 ton NO.II, menentukan interval waktu penggantian komponen kritis yang optimal pada *forklift* komatsu 3 ton NO.II, serta mengusulkan biaya perawatan yang dikeluarkan terhadap komponen kritis pada mesin *forklift* komatsu 3 ton NO.II.

### 3.4.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dimana tahap seluruh data yang dibutuhkan diolah sesuai dengan metode yang telah ditetapkan.

Dimana data yang diperlukan adalah sebagai berikut

#### 1. Data lama waktu perbaikan

2. Data frekuensi kerusakan *forklift* komatsu 3 ton NO.II Bulan Januari 2017-Desember 2019
3. Data biaya perbaikan kerusakan *forklift* komatsu 3 ton NO.II

Setelah data-data yang dibutuhkan sudah terkumpul maka akan di lakukan tahapan selanjutnya.

### 3.4.3 Tahap Pengolahan Data

1. Penentuan Komponen Kritis Pada mesin *forklift* komatsu 3 ton NO.II

Komponen kritis dipilih dengan menggunakan analisis pareto. Komponen yang dipilih yaitu 1 komponen yang memiliki jumlah frekuensi kerusakan paling banyak.

2. Penentuan Distribusi Statistik Waktu Antar Kegagalan

Pada tahap ini akan ditentukan distribusi statistik dengan cara uji kecocokan distribusi data waktu antar kerusakan dengan metode Chi Kuadrat ( $X^2$ ) atau dengan uji Kolmogorov Smirnov menggunakan bantuan *software* Arena V5. Model distribusi yang biasa digunakan untuk memodelkan distribusi waktu antar kerusakan adalah distribusi normal, lognormal, eksponensial dan weibull (Ebeling,1997) (dalam Kurniawan, 2018).

Berikut langkah-langkah uji distribusi menggunakan *software* arena v5:

- a. Buka aplikasi Notepad, ketikan data yang akan dicari data distribusinya dengan urutan vertical. Kemudian simpan file tersebut dengan format .txt
- b. Buka *software* arena v5 kemudian cari dan buka *input analyzer* pada menu *Tools*. *input analyzer* adalah fasilitas dari *software* arena yang berguna untuk mencari distribusi yang sesuai dari data historis yang sudah dikumpulkan. Misalnya waktu antar kegagalan.
- c. Setelah *input analyzer* dibuka, buat lembar kerja baru dengan memilih menu *New*.
- d. Pilih menu *File* kemudian *Data File*, lalu opsi *Use Existing*.
- e. Pilih file text yang telah dibuat sebelumnya lalu klik open. Maka akan muncul gambar grafik.

f. Pilih menu *Fit* kemudian *Fit All*. Maka akan muncul distribusi yang cocok dengan data yang di uji.

### 3. Penentuan Interval Penggantian Komponen Kritis

Dalam penentuan interval waktu penggantian komponen kritis yang optimal menggunakan model *age replacement*. Dengan rumus sebagai berikut:

$$d(t_p) = \frac{T_p \cdot R(t_p) + T_f \cdot (1 - R(t_p))}{(t_p + T_p) \cdot R(t_p) + (M(t_p) + T_f) \cdot (1 - R(t_p))}$$

Keterangan :

$d(t_p)$  = Nilai total downtime persatuan waktu

$R(t_p)$  = Tingkat kehandalan pada saat  $t_p$ .

$T_f$  = Waktu untuk melakukan penggantian kerusakan

$T_p$  = Waktu untuk melakukan penggantian pencegahan

$t_p$  = Interval waktu penggantian pencegahan

$M(t_p)$  = Waktu rata-rata terjadinya suatu kerusakan, jika penggantian dilakukan saat  $t_p$ .

$$M(t_p) = \frac{MTTF}{1 - R(t_p)}$$

### 4. Perhitungan Biaya Perawatan

Dengan dilakukan perhitungan biaya ini maka akan didapatkan seberapa besar biaya untuk kegiatan penggantian komponen serta akan didapatkan berapa besar biaya penghematan yang didapatkan ketika sistem perawatan penggantian komponen kritis ini dilakukan.

#### 3.4.4 Analisis dan Interpretasi

Pada langkah ini analisis yang akan dilakukan yaitu :

1. Analisis komponen kritis, untuk mengetahui komponen kritis pada mesin *forklift* komatsu 3 ton NO.II.
2. Analisis interval penggantian komponen kritis, yang sudah diketahui interval waktu penggantian komponen kritis.

3. Analisis biaya perawatan, pada analisis ini yakni untuk mengetahui seberapa besar biaya perawatan yang akan dilakukan ketika sudah diketahui interval penggantian komponen kritis tersebut, serta melihat perbandingan antara perbandingan biaya sesudah dan sebelum diketahuinya interval penggantian komponen yang optimal tersebut.

#### **3.4.5 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini akan menyimpulkan hasil penelitian yang diambil dari hasil pengolahan dan hasil analisa data yang dilakukan. Dari kesimpulan-kesimpulan yang didapatkan, maka selanjutnya akan diberikan saran-saran yang sekiranya berguna dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk kebijakan perawatan.

