

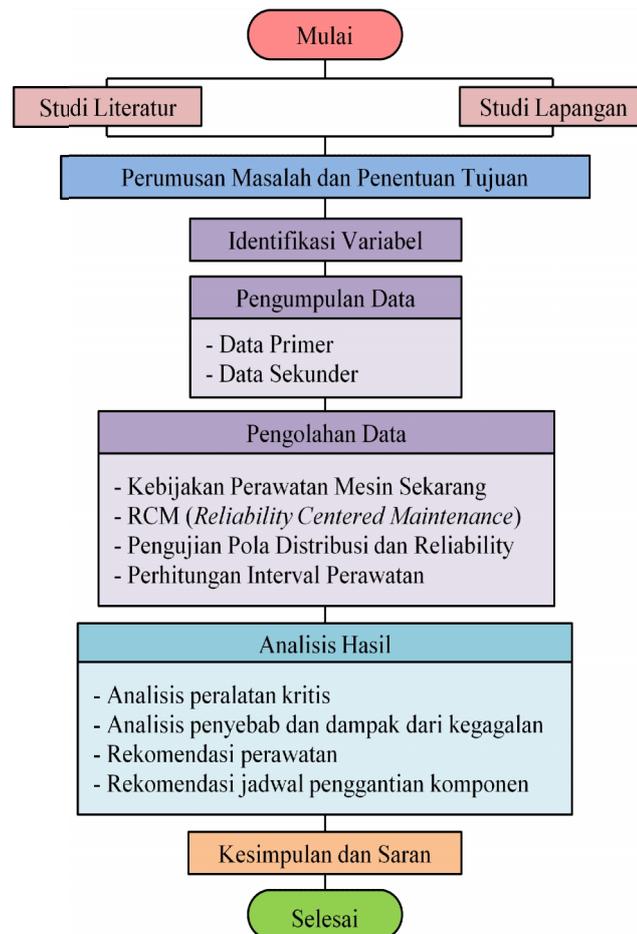
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada unit NPK Granulasi II di Departemen Produksi IIB Kompartemen Pabrik II PT Petrokimia Gresik yang terletak di kabupaten Gresik, Jawa Timur. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2013 sampai dengan data yang diperlukan memenuhi.

### 3.2. Blok Diagram Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah tahapan-tahapan dalam melaksanakan suatu penelitian. Adapun prosedur dalam penelitian ini dapat dilihat pada blok diagram Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Prosedur Penelitian

### 3.3. Identifikasi Variabel

Identifikasi variabel merupakan bagian penelitian dengan cara menentukan variabel-variabel yang ada dalam penelitian. Variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian adalah :

1. Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena variabel bebas. Variabel ini dapat tergantung dari variabel *independent* terhadap perubahan. Yang termasuk variabel terikat dalam penelitian ini adalah interval perawatan.
2. Variabel bebas yaitu variabel yang menjadi sebab atau timbulnya variabel terikat. Yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :
  - a. Waktu antar kerusakan  
Variabel ini merupakan variabel selang waktu antara kerusakan yang pertama dengan kerusakan yang kedua atau kerusakan berikutnya.
  - b. Waktu lama perbaikan  
Variabel ini merupakan variabel lamanya waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki kerusakan pada setiap komponen.
  - c. Penyebab dan Efek kegagalan  
Variabel ini meliputi penyebab terjadinya kegagalan suatu komponen yang menyebabkan sistem dalam kondisi yang tidak baik serta efek atau dampak yang disebabkan oleh *failure function*.

### 3.4. Metode Pengumpulan Data

Suatu penelitian didukung oleh data yang akurat untuk menunjang agar dapat mencapai tujuan penelitian yang optimal. Yang dilakukan pada tahap ini adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Berdasarkan cara untuk memperoleh data penelitian, data dibagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat dari penelitian secara langsung dengan cara menanyakan ke sumber yang memberikan informasi.

Pengumpulan data primer bisa dilakukan dengan beberapa macam cara antara lain:

1. Wawancara

Yaitu pengambilan data yang dilakukan dengan cara mempergunakan komunikasi langsung dengan karyawan atau operator yang berhubungan dengan obyek yang diteliti.

2. Observasi

Yaitu pengumpulan data pada waktu penelitian dengan melakukan pengamatan langsung pada obyek untuk mendapatkan gambaran dan keadaan yang sebenarnya.

Sedangkan data sekunder adalah data yang tidak secara langsung diperoleh dari sumber pertama dan telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen tertulis yaitu data yang didapatkan dengan jalan mengumpulkan dan mempelajari dokumen perusahaan dan studi literatur yaitu membaca buku-buku yang ada di perpustakaan dengan mengambil beberapa literatur dan catatan kuliah yang berkaitan dengan penelitian sehingga diperoleh teori-teori yang relevan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

1. Data mesin dan komponennya.
2. Data lama perbaikan dan waktu antar kerusakan
3. Data penyebab kegagalan beserta efek yang ditimbulkan akibat adanya kegagalan.

### **3.5. Metode Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan pada saat data yang diperlukan dalam pengolahan telah terkumpul. Pengolahan data bertujuan untuk melakukan penyelesaian dan pembahasan dari masalah yang sedang dianalisis. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data, meliputi :

1. Menjelaskan perawatan mesin sekarang

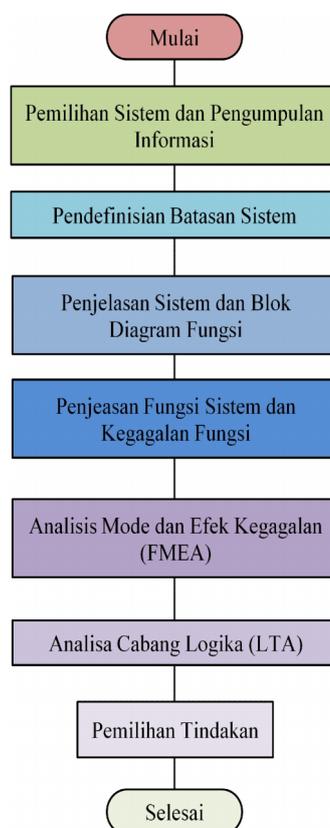
Menjelaskan aktivitas perawatan sekarang ketika terjadi kerusakan komponen mesin.

## 2. Penentuan komponen kritis pada mesin produksi

Penentuan komponen kritis ini dilakukan berdasarkan pada data *downtime* dengan frekuensi terbesar. Pemilihan komponen kritis ini menggunakan diagram pareto agar lebih memudahkan dalam menentukan frekuensi yang terbesar diantara komponen yang satu dengan komponen yang lainnya.

## 3. *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Blok diagram dari pengolahan data metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Blok Diagram Pengolahan Data dengan Metode RCM

Langkah-langkah dari metode *Reliability Centered Maintenance* adalah sebagai berikut :

### a. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi

Dalam tahap ini akan dilakukan pemilihan terhadap sistem yang ada agar sistem yang dikaji tidak terlalu luas. Setelah sistem dipilih kemudian dilakukan pengumpulan informasi untuk sistem yang terpilih.

b. Pendefinisian Batasan Sistem

Pendefinisian batasan sistem bertujuan untuk menghindari tumpang tindih antara satu sistem dengan sistem lainnya.

c. Penjelasan Sistem dan Blok Diagram Fungsi

Sistem yang dikaji diuraikan secara mendetail kemudian digambarkan dalam blok diagram fungsi. Dalam hal ini juga akan dikembangkan *System Work Breakdown Structure* (SWBS) dari sistem yang dikaji.

d. *Failure Modes and Effect Analysis*

Tahap awal dari penyusunan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) adalah untuk melengkapi matriks peralatan dan kegagalan fungsi. Matriks ini dibuat dengan mengkombinasikan daftar SWBS dengan informasi kegagalan fungsi. Pada FMEA akan dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

e. *Logic Tree Analysis*

Penyusunan *Logic Tree Analysis* (LTA) memiliki tujuan untuk memberikan prioritas pada tiap mode kerusakan dan melakukan tinjauan dan fungsi sehingga status mode kerusakan tidak sama. Prioritas suatu kerusakan dapat diketahui dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan dalam LTA ini. Empat hal penting dalam analisis kekritisitas tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Evident*, yaitu apakah operator mengetahui dalam kondisi normal, telah terjadi gangguan dalam sistem?
2. *Safety*, yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
3. *Outage*, yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin terhenti?
4. *Category*, yaitu pengkategorian yang diperoleh setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Pada bagian ini komponen terbagi dalam 4 kategori, yakni:
  - a. Kategori A (Masalah Keselamatan)

- b. Kategori B (Masalah Gangguan Sistem)
  - c. Kategori C (Masalah Ekonomi)
  - d. Kategori D (Masalah Tersembunyi).
- f. Pemilihan Tindakan

Pemilihan tindakan merupakan tahap terakhir dalam proses RCM. Proses ini akan menentukan tindakan yang tepat untuk mode kerusakan tertentu. Dalam melakukan pemilihan tindakan dapat dipandu oleh pertanyaan penuntun (*selection guide*).

#### 4. Pengujian Pola Distribusi dan *Reliability*

Sebelum kajian keandalan (*reliability*) dilakukan, data kerusakan komponen perlu diuji distribusinya untuk memenuhi syarat pemakaian *reliability*. Data yang ada diuji dengan menggunakan 5 pola distribusi, yaitu distribusi weibull, normal, gamma, lognormal, dan eksponensial (distribusi yang lazim digunakan dalam *reliability*). *Software* yang digunakan dalam pengujian ini adalah *Minitab 16*. *Minitab 16* merupakan *software* untuk membantu berbagai macam pengolahan data statistik termasuk pengujian pola distribusi. Alasan menggunakan *Minitab 16* dibandingkan dengan *software* yang lain karena *Minitab 16* menyediakan pengujian untuk semua pola distribusi yang digunakan dalam *reliability*. Setelah diperoleh pola distribusi dari interval kerusakan komponen akan digambarkan konsep keandalan dari komponen dalam bentuk grafik dengan menggunakan *Minitab 16*.

#### 5. Perhitungan Interval Perawatan

Dalam tahap ini akan dilakukan perhitungan interval perawatan dengan menggunakan data MTTF, MTTR, biaya-biaya dan harga komponen dengan menggunakan rumus :

$$TM = \frac{CM}{CF - CM} \times MTTF$$

Dimana :

$TM$  = Interval perawatan optimum

$CM$  = Biaya penggantian karena perawatan

$CF$  = Biaya penggantian karena kerusakan

$MTTF$  = Waktu rata-rata antar kerusakan

### 3.6. Analisis dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data yang diperoleh maka dapat dilakukan analisa hasil penelitian dengan menggunakan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan metode pengolahan data, diantaranya :

a. Analisis peralatan kritis

Setelah pengolahan data akan ditentukan peralatan-peralatan yang dianggap kritis dengan persyaratan-persyaratan tertentu.

b. Analisis penyebab dan dampak dari kegagalan

Dari penyusunan FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) dapat diketahui apa penyebab dari kegagalan dan dampak apa yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

c. Rekomendasi perawatan

Berdasarkan langkah-langkah yang telah dilakukan dalam pengolahan data, dilakukan analisis kategori komponen yang telah ditentukan berdasarkan LTA (*Logic Tree Analysis*) untuk melihat kategori kerusakan komponen yang paling besar dalam sistem, apakah bersifat mengancam keselamatan (*safety*), atau hanya mengakibatkan *outage* (kegagalan total), atau *economic problem*, atau *hidden failure*.

Setelah diketahui komponen-komponen dengan kategori berdasarkan LTA (*Logic Tree Analysis*) kemudian akan ditentukan pemilihan tindakan perawatan berdasarkan *road map* RCM. Kemudian, untuk masing-masing tindakan perawatan (TD, CD, dan FF) diberikan rekomendasi prosedur standar perawatan.

d. Rekomendasi jadwal perawatan komponen

Pada tahapan ini, akan disusun jadwal perawatan satu tahun untuk komponen-komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi dan tindakan perawatannya adalah bersifat TD (*Time Directed*) hasil dari analisis RCM.

### **3.7. Kesimpulan dan Saran**

Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dari keseluruhan langkah-langkah di atas serta memberikan saran-saran yang dapat menjadi masukan dan pertimbangan dalam merencanakan manajemen perawatan yang *reliable*.