

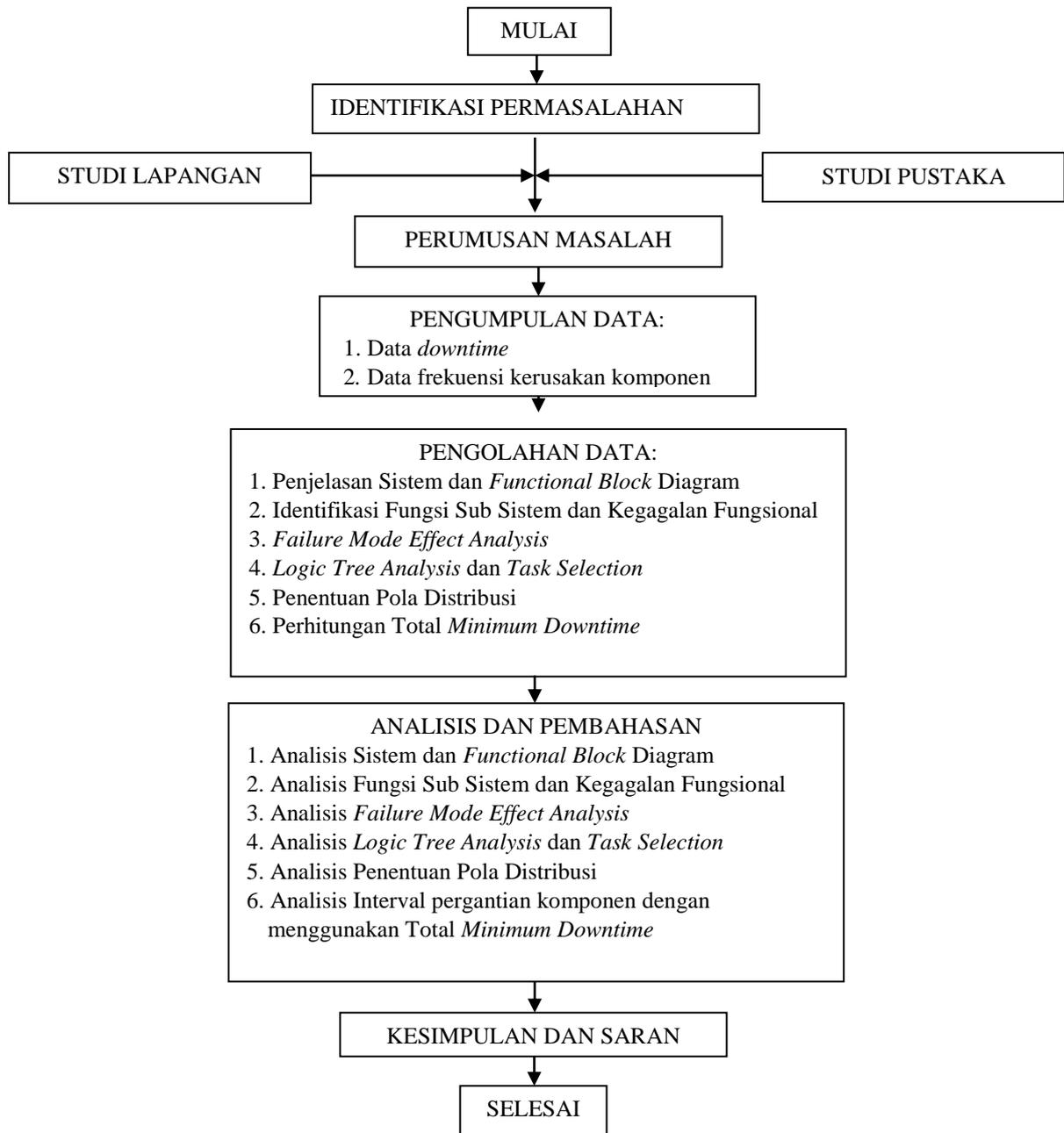
### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Tahapan ini juga berdasarkan dengan kenyataan yang ada di lapangan bahwa pemecahan masalah harus dilakukan sesuai dengan urutan agar lebih terarah, terfokus dan lebih mudah untuk mencapai tujuan penelitian. Oleh karena itu antara satu tahapan dengan tahapan yang lain harus saling mendukung agar kesimpulan dapat dipertanggungjawabkan dan dapat memberikan masukan terhadap perusahaan tersebut.

Dengan demikian, untuk membuat suatu hasil penelitian dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya dan tidak membuang waktu, tenaga, serta pikiran harus dibuat suatu kerangka pemikiran yang menggambarkan dari mana kita mulai, target apa yang harus kita peroleh dan hasil yang diperoleh harus diarahkan kemana. Pada saat itulah kita harus membuat metodologi penelitian yang sesuai dengan tema dan penelitian yang akan kita buat. Kerangka pemikiran ini dapat dilihat pada gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.

### 3.1 Kerangka Pemikiran



**Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian**

#### 3.1.1 Tahap Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan suatu pengamatan berdasarkan uraian latar belakang yang telah ditentukan. Dengan melihat kondisi ketidakefektifan mesin forklift, perlu adanya tindakan yang tepat salah satunya perusahaan dapat menerapkan sistem perawatan mesin dengan metode *Reliability Centered*

*Maintenance* yang diharapkan dapat menetapkan *schedule maintenance* dan dapat mengetahui secara pasti tindakan kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat yang harus dilakukan pada setiap komponen mesin.

### **3.1.2 Tahap Studi Lapangan**

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengamatan secara langsung tentang kondisi aktual yang terjadi di lapangan. Faktor-faktor yang menjadi obyek pengamatan adalah *downtime* mesin, waktu kerusakan komponen mesin forklift dan aturan-aturan atau proses yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Faktor-faktor tersebut nantinya akan diambil data untuk menentukan tindakan kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat yang harus dilakukan pada setiap komponen mesin forklift dengan metode *Reliability Centered Maintenance*.

### **3.1.3 Tahap Studi Pustaka**

Pada tahap ini, menentukan permasalahan yang diketahui kemudian dibahas dan diuraikan sesuai metode-metode ilmiah yang berhubungan dan mendukung permasalahan yang terjadi. Mengumpulkan literatur-literatur yang ada sebagai bahan penunjang proses penyelesaian masalah yang dihadapi. Informasi studi literatur, diambil dengan mencari, membaca, mencatat dan mempelajari sumber-sumber literatur, seperti skripsi, jurnal-jurnal, dan buku-buku yang berhubungan dengan penelitian untuk menunjang tindakan kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat dengan metode *Reliability Centered Maintenance*.

### **3.1.4 Tahap Perumusan Masalah**

Pada tahap ini, merumuskan masalah-masalah apa saja yang terjadi dan teridentifikasi dari hasil pengamatan studi lapangan dan studi pustaka yang telah terkumpul. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui masalah apa saja yang terjadi sebagai acuan dalam melakukan tindakan kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat.

### 3.1.5 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk melakukan tindakan kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari pengamatan dan wawancara dengan operator mesin forklift yang telah dilakukan oleh peneliti. Data sekunder yaitu data yang tidak diusahakan sendiri pengumpulannya oleh penulis melainkan diambil dari PT. Indospring Tbk. Dalam penelitian ini data sekunder yang diambil berupa data operasional mesin forklift (*downtime* dan frekuensi kerusakan komponen mesin) periode bulan April-September 2017.

### 3.1.6 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini, data yang dikumpulkan di tahap sebelumnya akan diolah oleh peneliti menjadi faktor untuk menentukan tindakan kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat dengan metode *Reliability Centered Maintenance* yaitu:

1. Penjelasan Sistem dan *Functional Block* Diagram

*Functional block* diagram merupakan deskripsi beberapa komponen dan fungsinya dalam kesatuan blok yang saling berhubungan antara komponen satu dengan yang lain sehingga membentuk satu kesatuan fungsi dalam sistem kerja. Pada tahap ini dijelaskan tentang sub sistem dan komponen utama mesin forklift.

2. Identifikasi Fungsi Sub Sistem Dan Kegagalan Fungsional

Identifikasi fungsi dilakukan untuk merinci fungsi-fungsi sub sistem mesin forklift. Identifikasi tersebut berguna untuk menghindari terabaikannya fungsi-fungsi potential atau menghindari terjadinya tumpang tindih sub sistem yang berdekatan. Pada tahap ini dijelaskan fungsi dari 5 sub sistem mesin forklift berdasarkan deskripsi fungsional dan kegagalan fungsional.

3. *Failure Mode Effect Analysis*

Tujuan dari disusunnya analisis mode kegagalan dan efek kegagalan (FMEA) ini untuk melengkapi matriks peralatan dan kegagalan fungsi. Pada tahap ini

dilakukan perhitungan nilai Risk Priority Number (RPN) berdasarkan *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

RPN merupakan produk matematis dari keseriusan *effect (severity)*, kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effect (occurrence)*, dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelanggan (*detection*). RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut :

$$RPN = S \times O \times D$$

Nilai dari RPN digunakan untuk menentukan tingkat risiko. Dalam menentukan tingkat risiko terdapat tiga kategori risiko, yaitu: risiko tinggi dengan nilai  $RPN \geq 100$ , risiko menengah dengan nilai RPN 50-99, dan risiko rendah dengan nilai  $RPN < 50$ . Risiko yang memiliki nilai RPN tinggi akan dilakukan proses perawatan/*maintenance*.

#### 4. *Logic Tree Analysis* dan *Task Selection*

Pada tahap ini, terdapat pertanyaan – pertanyaan yang akan memberikan gambaran nyata tentang kekritisannya dari suatu kegagalan, yang mungkin berbeda dengan masing – masing mode kegagalan. Selanjutnya akan dilakukan rekomendasi tindakan dengan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* sebagai perencanaan tindakan terhadap masing–masing komponen.

#### 5. Penentuan pola distribusi

Sebelum membuat jadwal perawatan mesin terlebih dahulu harus diketahui distribusi waktu antar kerusakan pada setiap komponen.

#### 6. Perhitungan Total *Minimum Downtime*

Perhitungan total minimum downtime, tujuannya untuk menentukan penggantian yang optimal berdasarkan interval waktu,  $tp$ , diantara penggantian *preventive* dengan menggunakan kriteria meminimumkan *downtime* per unit waktu. Berikut ini rumus untuk menghitung total *downtime* per-unit yaitu:

$$D (tp) = \frac{H (tp)Tf + Tp}{tp + Tp}$$

Keterangan:

$H(tp)$  = Banyaknya kerusakan (kegagalan) dalam interval waktu  $(0, tp)$ , merupakan nilai harapan (*expected value*).

$Tf$  = Waktu yang diperlukan untuk penggantian komponen karena kerusakan.

$Tp$  = Waktu yang diperlukan untuk penggantian komponen karena tindakan preventif (komponen belum rusak).

$tp + Tp$  = Panjang satu siklus.

Dengan meminimumkan total *downtime*, diperoleh tindakan penggantian komponen berdasarkan interval waktu  $tp$  yang optimum. Untuk komponen yang memiliki distribusi kegagalan mengikuti distribusi peluang tertentu dengan fungsi peluang  $f(t)$ , maka nilai harapan (*expected value*) banyaknya kegagalan yang terjadi dalam interval waktu  $(0, tp)$  dapat dihitung sebagai berikut:

$$H(tp) = \sum_{i=0}^{tp-1} (1 + H(tp - 1 - i)) \int_i^{i+1} f(t) dt$$

$H(0)$  ditetapkan sama dengan nol, sehingga untuk  $tp = 0$ , maka  $H(tp) = H(0) = 0$ .

### 3.1.7 Tahap Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap hasil dari pengolahan data yaitu:

1. Analisis Sistem dan *Functional Block Diagram*

Hasil analisis *functional block diagram* untuk mengetahui urutan proses dari sub sistem dan komponen sehingga membentuk satu kesatuan fungsi pada mesin forklift.

2. Analisis Fungsi Sub Sistem Dan Kegagalan Fungsional

Hasil analisis fungsi sistem dan kegagalan fungsional untuk mengetahui komponen kritis mesin forklift di PT. Indospring Tbk yang mengalami kerusakan sehingga mengakibatkan rendahnya efektifitas penggunaan mesin forklift.

3. Analisis *Failure Mode Effect Analysis*

Hasil dari analisis FMEA untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan suatu komponen utama mesin forklift yang tidak mampu melaksanakan fungsinya sesuai dengan yang diharapkan.

4. Analisis *Logic Tree Analysis* dan *Task Selection*

Hasil analisis dengan LTA untuk mengklasifikasikan tentang kekritisan dari suatu kegagalan, sehingga nantinya dapat ditentukan tingkat prioritas dalam penanganan masing-masing mode kegagalan. Selanjutnya akan dilakukan pemilihan *task* yang efektif untuk setiap mode kegagalan yang ada.

5. Analisis penentuan pola distribusi

Hasil analisis pola distribusi menggunakan Software Minitab 16. Dengan pengujian ini dapat diketahui bahwa suatu data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu.

6. Analisis Interval pergantian komponen dengan menggunakan *Total Minimum Downtime*

Hasil analisis interval perawatan komponen mesin forklift dengan *total minimum downtime*, diharapkan dapat meminimumkan *downtime* per unit waktu sehingga dapat menentukan waktu perawatan yang optimal.

### **3.1.8 Tahap Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini, peneliti membuat kesimpulan yang menjawab tujuan akhir dari penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang dilakukan serta saran yang disampaikan berdasarkan kelemahan dan halangan selama penelitian.