

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Heinz ABC Indonesia Pasuruan, Jl. Bintoro 888, Desa Wonokoyo, Kecamatan Beji, Pasuruan, Jawa Timur pada bulan Juni sampai Agustus 2017. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Komputasi dan Analisis Sistem, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

### 3.2 Batasan Masalah

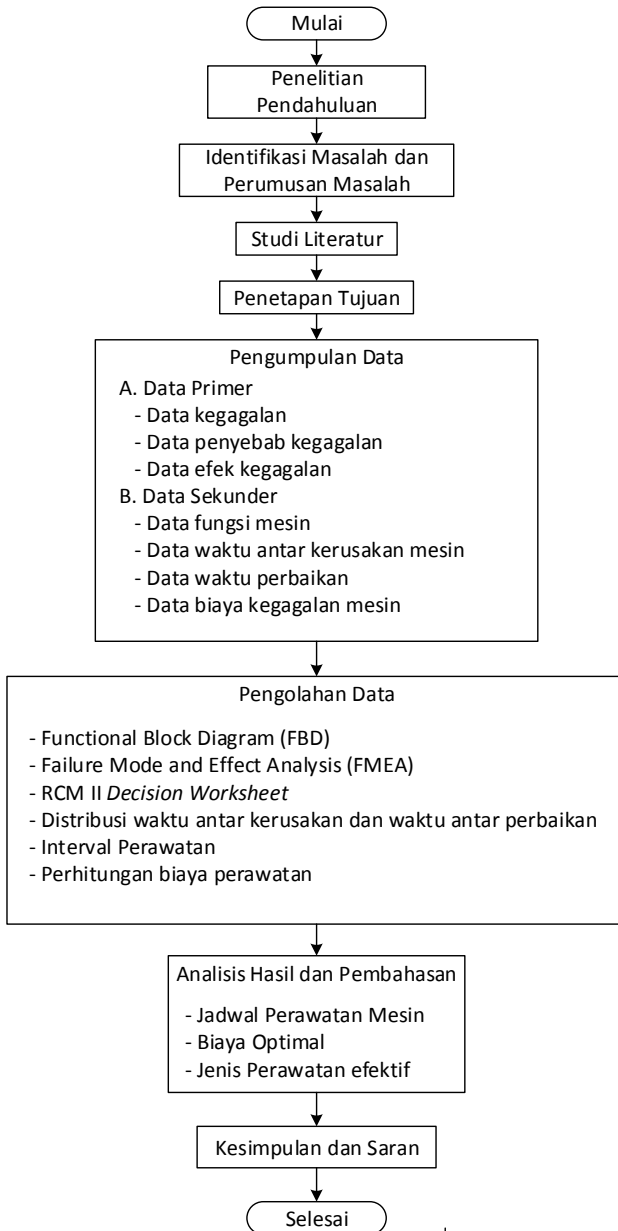
Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi secara spesifik mesin produksi yang menjadi fokus penelitian beserta setiap komponen yang dimiliki. Mesin produksi yang menjadi fokus penelitian adalah mesin *lepack hot filling* kecap *line D* kemasan *pouch*. Data historis perawatan dan kerusakan mesin yang digunakan adalah masa produksi tahun 2016. Penelitian tidak mencakup pasca penerapan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II.

### 3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian disusun dengan tujuan untuk mengetahui tahap-tahap kegiatan penelitian secara sistematis mulai penelitian pendahuluan sampai diketahui hasil dan kesimpulan. Diagram alir prosedur penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1** dan penjelasannya adalah sebagai berikut:

#### 1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan melakukan survei langsung ke lapangan di PT Heinz ABC Indonesia, Jl. Bintoro 888 Desa Wonokoyo, Kecamatan Beji, Pasuruan, Jawa Timur. Kegiatan survei dilakukan untuk mengetahui secara langsung kondisi permasalahan di lapangan agar dapat mengidentifikasi dan menganalisa masalah yang ada pada perusahaan. Dokumentasi dan wawancara juga dilakukan terhadap pihak perusahaan baik supervisor, operator, maupun teknisi untuk memperoleh data.



**Gambar 3.1** Prosedur Penelitian

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah  
Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang ada pada PT Heinz ABC Indonesia Pasuruan. Perumusan masalah kemudian dilakukan berdasarkan permasalahan yang diperoleh. Perumusan masalah tersebut adalah bagaimana penerapan sistem manajemen perawatan mesin yang diterapkan pada PT Heinz ABC Indonesia – Pasuruan serta bagaimana kegiatan perawatan mesin dan interval waktu perawatan komponen kritis yang efektif menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II
3. Studi Literatur  
Studi literatur dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dan referensi yang terkait dengan bahasan pada penelitian yang akan dilakukan. Bahasan dalam studi literatur diangkat berdasarkan prinsip dan landasan teori dari permasalahan pada penelitian sesuai dengan topik penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mencari literatur melalui buku, jurnal dan internet yang berkaitan dengan penelitian serta permasalahan yang ada. Studi literatur juga digunakan untuk membantu dalam pembahasan metode dari hasil penelitian yang telah dilakukan.
4. Penetapan Tujuan  
Penetapan tujuan penelitian dilakukan untuk menetapkan target yang harus dicapai dari hasil penelitian yang dilakukan. Dari tujuan yang telah dicapai, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak perusahaan.
5. Pengumpulan Data  
Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu:
  - a. Observasi, yaitu pengamatan langsung pada objek penelitian untuk mengetahui secara langsung kondisi yang sebenarnya dan masalah yang dialami oleh perusahaan

- b. Wawancara, yaitu kegiatan yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk memperoleh data yang dibutuhkan terkait topik penelitian secara langsung kepada pihak-pihak terkait seperti manajer, supervisor, operator dan lain-lain.
- c. Dokumentasi, yaitu pengumpulan data serta dokumen penting yang dibutuhkan untuk bahan penyelesaian masalah penelitian dalam perusahaan.

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif yang meliputi:

- a. Data Primer  
Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui observasi dan wawancara. Data primer dalam penelitian ini meliputi:
  - 1) Data penyebab kegagalan
  - 2) Data efek kegagalan
  - 3) Data kegagalan
- b. Data Sekunder  
Data sekunder merupakan data yang sudah tersedia yang diperoleh melalui dokumentasi. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi:
  - 1) Data fungsi mesin
  - 2) Data waktu antara kerusakan mesin
  - 3) Data waktu perbaikan
  - 4) Data biaya kegagalan mesin yang meliputi data biaya operasional, biaya tenaga kerja, biaya pergantian komponen dan perawatan mesin

## 6. Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini meliputi:

- a. Pengolahan Data Kualitatif yang meliputi
  - 1) Pembuatan *Functional Block Diagram* (FBD)  
*Functional Block Diagram* merupakan diagram yang digunakan untuk mendeskripsikan hubungan dari masing-masing sub sistem. Pembuatan FBD dilakukan dengan cara mengamati proses pada mesin *lepack hot filling* kecap *line D* kemasan *pouch* dan komponen yang dijadikan fokus penelitian. Pembuatan diagram yang berisi

pengelompokan komponen dari masing-masing blok yang telah ditetapkan kemudian dilakukan setelah pengamatan. Hubungan serta pengaruh dari masing-masing komponen mesin yang dijadikan fokus penelitian dapat diketahui dari diagram tersebut.

2) *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

FMEA digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kegagalan yang terjadi pada sistem dan menganalisis akibat yang terjadi terhadap kehandalan sistem dari kegagalan yang teridentifikasi. Pembuatan lembar FMEA dilakukan dengan pengumpulan data fungsi, penyebab kegagalan dan efek kegagalan mesin beserta komponen kritis yang diteliti. Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan wawancara langsung dengan line leader dan operator dibantu dengan obserasi langsung pada mesin dan komponen kritis. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabel FMEA seperti pada **Tabel 2.5**.

3) Pembuatan RCM II *Decision Worksheet*

Analisis dilakukan pada tahap ini dengan memasukkan semua *failure mode* pada RCM II *Decision Diagram* untuk mengetahui konsekuensi dari kegagalan yang terjadi (*failure consequences*) dan jenis tindakan perawatan yang sesuai dengan penyebab kegagalan (*proactive task and default action*). Hasil dari *failure consequences* dan jenis perawatan yang sesuai kemudian dimasukkan ke dalam RCM II *Decision Worksheet*. RCM II *Decision Diagram* dapat dilihat pada **Lampiran 1**

b. Pengolahan Data Kuantitatif yang meliputi

1) Penentuan Distribusi Data *Time to Failure* (TTF) dan *Time to Repair* (TTR)

*Time to Failure* (TTF) adalah waktu suatu sistem atau komponen dapat bekerja dengan baik sebelum terjadinya kegagalan, sedangkan *Time to Repair* (TTR) merupakan waktu yang dibutuhkan

untuk memperbaiki suatu sistem atau komponen mesin yang mengalami kegagalan. Data TTR dan TTF dari mesin kritis yang diteliti diperoleh dari data historis perusahaan terhadap mesin-mesin dan komponen yang beroperasi. Data tersebut digunakan untuk penentuan distribusi dengan bantuan *software* Minitab 17.

2) Penentuan Parameter sesuai Distribusi

Tahap ini dilakukan untuk menentukan parameter yang sesuai dengan distribusinya. Parameter digunakan untuk langkah selanjutnya, yaitu perhitungan MTTF dan MTTR pada setiap komponen mesin kritis yang diteliti. Penentuan parameter dilakukan dengan pengolahan data menggunakan *software* Minitab 17.

3) Perhitungan *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR)

*Mean Time to Failure* (MTTF) adalah rata-rata waktu suatu sistem atau komponen dapat bekerja dengan baik sebelum terjadinya kegagalan, sedangkan *Mean Time to Repair* (MTTR) merupakan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki suatu sistem atau komponen mesin yang mengalami kegagalan. Perhitungan MTTF dan MTTR dilakukan dengan menggunakan rumus dan parameter yang sesuai dengan jenis distribusinya, yaitu rumus (3) jika distribusi normal, rumus (4) jika distribusi lognormal, rumus (5) jika distribusi eksponensial dan rumus (6) jika distribusi *weibull*.

4) Perhitungan Total Biaya Perawatan

Biaya perawatan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk merawat mesin beserta komponen meliputi pergantian dan perbaikan. Perhitungan biaya tenaga kerja, biaya kerugian produksi, dan perbaikan komponen dilakukan sebelum perhitungan total biaya perawatan optimum. Perhitungan *total cost* dilakukan dengan

menggunakan rumus (19). Jika data TTF dan TTR berdistribusi *Weibull* maka *total cost* dihitung menggunakan rumus (20). Interval waktu perawatan optimal kemudian dihitung menggunakan rumus (21), dan biaya perbaikan komponen tiap siklus dihitung menggunakan rumus (22).

#### 7. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisa dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dari perhitungan dan pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis data yang dilakukan antara lain adalah analisis parameter data *Time to Failure* (TTF) dan *Mean Time to Failure* (MTTF), analisis parameter data *Time to Repair* (TTR) dan *Mean Time to Repair* (MTTR), analisis interval waktu perawatan dan total biaya perawatan, analisis perubahan waktu perawatan, dan analisis *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II *Decision Worksheet*.

#### 8. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang menjawab tujuan dibuat berdasarkan hasil analisis dan pembahasan. Saran kemudian diberikan untuk perusahaan sebagai bahan evaluasi tindakan perawatan dan untuk penelitian mendatang yang berupa perbaikan dan pengembangan dari penelitian.

