

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian perlu ditentukan agar dalam mencari solusi untuk memecahkan masalah lebih terarah dan mempermudah proses analisis. Selain itu, untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik diperlukan tahapan penelitian yang tepat dan jelas. Pada penelitian ini, tahap-tahap yang akan dilakukan terdapat pada gambar 3.1 *flowchart* metodologi penelitian, dengan penjelasan sebagai berikut.

3.1 Tahap Studi Lapangan

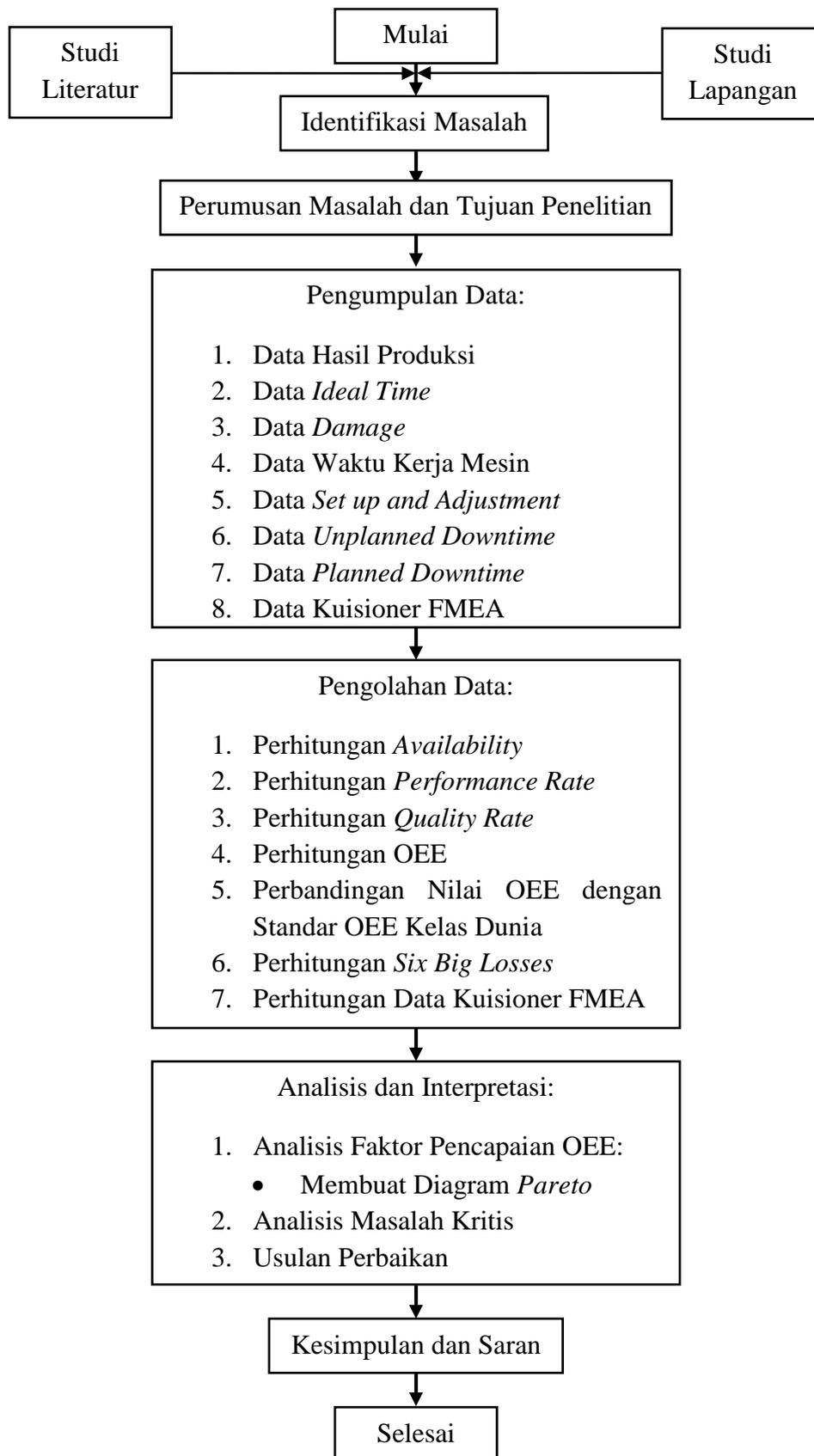
Pada tahap ini dilakukan pengamatan pada perusahaan untuk mengetahui kondisi pada proses produksi. Faktor-faktor yang menjadi objek pengamatan adalah kondisi aktual proses *packer*, kinerja mesin *rotary packer*, hasil produksi dan prosedur yang ditetapkan oleh PT. Cemindo Gemilang. Faktor-faktor tersebut nantinya akan diambil sebagai acuan perhitungan nilai OEE.

3.2 Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti menentukan permasalahan yang diketahui kemudian diuraikan sesuai dengan metode-metode yang berhubungan dan mendukung permasalahan dalam penelitian. Mengumpulkan literatur-literatur sebagai bahan penunjang proses penyelesaian masalah. Informasi studi literatur diambil dari buku-buku, penelitian terdahulu yang berupa jurnal, skripsi, dan artikel penelitian yang akan membantu langkah-langkah peneliti dalam menyelesaikan permasalahan. Metode dalam penelitian ini menggunakan OEE, Diagram *Pareto*, dan FMEA.

3.3 Tahap Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukannya suatu pengamatan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan efektivitas mesin *rotary packer*. Dengan melihat kondisi data historis mesin atau peralatan di rantai produksi sebagai upaya proses perbaikan sistem kinerja perusahaan secara berkelanjutan.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

3.4 Tahap Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Dari latar belakang peneliti dapat merumuskan masalah-masalah apa saja yang timbul dan teridentifikasi dari hasil pengamatan di lapangan. Setelah itu dapat diketahui tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui pencapaian nilai OEE pada mesin *rotary packer*, mengetahui *losses* yang mempengaruhi efektifitas mesin, dan merekomendasikan perbaikan kinerja mesin dari nilai OEE

3.5 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data-data yang diperlukan melalui hasil studi lapangan yang nantinya digunakan untuk kebutuhan proses perhitungan OEE. Dalam penelitian ini menggunakan data historis perusahaan pada Januari 2017 sampai Desember 2017 dengan objek penelitian bagian *packer* di PT. Cemindo Gemilang. Adapun data-data yang dikumpulkan, sebagai berikut:

1. Data Hasil Produksi, mengumpulkan data laporan produksi pengemasan semen merk Merah Putih dari bagian produksi yaitu *output* hasil produksi yang dihasilkan oleh bagian *packer* setiap bulan.
2. Data *Ideal Time*, yaitu dari standar mesin *rotary packer* 2200 b/h, maka dalam pengemasan satu produk memiliki waktu ideal 0,0004545 jam per-*bag*.
3. Data Produk *Damage*, yaitu laporan hasil pemeriksaan dari bagian produksi. Mengumpulkan data hasil produk *damage* dari pengemasan semen dengan kantong kraft, dan kantong sandwich dengan berat 40 kg dan 50 kg.
4. Data Rincian Waktu Kerja Mesin (*Availability Time*), yaitu total waktu mesin dan peralatan yang tersedia untuk melakukan proses pengemasan hingga sampai ke truk konsumen, data yang sudah ditetapkan oleh bagian *packer*.
5. Data *Set up and Adjustment* yaitu data kalibrasi mesin 40kg ke 50kg dan 50kg ke 40kg.
6. Data *Unplanned Downtime*, yaitu laporan hasil perbaikan mesin dari bagian *maintenance*.

7. Data *Planned Downtime*, yaitu jadwal berhentinya mesin yang terencana seperti *preventive maintenance*, pergantian *shift*, dsb.
8. Data Kuisisioner FMEA untuk mengidentifikasi kegagalan yang sering terjadi selama proses produksi, ada dalam lampiran 3.

3.6 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan ditahap pengumpulan data akan diolah oleh peneliti menjadi faktor perhitungan nilai OEE yaitu:

1. Menghitung *Availability*

Perhitungan *availability* ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

- Cara menghitung *loading time* yakni dengan mengurangi waktu jam kerja mesin *rotary packer* dengan *planned downtime* mesin *rotary packer*. *Planned Downtime* mesin *rotary packer* terdiri dari data pergantian *shift*, data *preventive maintenance*, dan data waktu tidak ada *delivery order*.
- Selanjutnya *loading time* dikurangkan dengan *downtime* produksi dan *downtime maintenance* sehingga diperoleh *operating time*.
- Terakhir dilakukan perbandingan *operating time* terhadap *loading time* dan memprosentasekannya, maka nilai *availability* diperoleh.

2. Menghitung *Performance Efficiency*

Perhitungan *performance efficiency* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Performance\ Efficiency = \frac{Processed\ Amount \times Ideal\ Cycletime}{Operation\ Time} \times 100\%$$

- Cara perhitungannya diawali dengan mengkalikan data *ideal cycle time* dengan jumlah produk yang diproduksi oleh mesin *rotary packer*. Data *ideal cycle time* diperoleh dari standar mesin *rotary packer*.

packer 2200 *bag/hour*, jadi 1 jam dibagi dengan 2200 maka diperoleh data *ideal cycle time* sebesar 0,0004545 jam per-*bag*.

- Kemudian membandingkan hasil tersebut dengan *operating time*. *Operating time* diperoleh dari hasil pengurangan *operating time availability* dengan *downtime* perpindahan truk.
- Terakhir memprosentasikan hasil tersebut, maka nilai *performance efficiency* diperoleh.

3. Menghitung *Quality Rate*

Perhitungan *Quality Rate* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rate of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

- Cara perhitungannya diawali dengan mengurangi jumlah produk yang diproduksi oleh mesin *rotary packer* dengan jumlah produk *damage* yang dihasilkan.
- Selanjutnya membandingkan hasil tersebut dengan jumlah produk yang diproduksi dan memprosentaskannya, maka nilai *quality rate* diperoleh.

4. Menghitung OEE

Perhitungan OEE Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate} \times 100\%$$

Setelah melakukan tiga langkah diatas maka untuk perhitungan OEE mesin *rotary packer* adalah dengan mengkalikan *availability*, *performance efficiency*, dan *quality rate*, maka nilai OEE diperoleh.

5. Perbandingan Nilai OEE dengan Standar Nilai OEE Kelas Dunia

Dilakukannya perbandingan nilai OEE dari mesin *rotary packer* yang telah diukur dengan standar nilai OEE kelas dunia.

6. Perhitungan *Six Big Losses*

Menghitung *Six Big Losses* untuk objek penelitian yang memiliki nilai OEE di bawah standar OEE kelas dunia.

- $Equipment\ Failure\ (breakdown\ loss) = \frac{Total\ breakdown\ time}{Loading\ Time} \times 100\%$

Cara menghitungnya adalah dengan membagi *total breakdown time* dengan *loading time* mesin *rotary packer*. *Total breakdown time* merupakan data *unplanned downtime* yang terdiri dari *downtime* produksi dan *downtime maintenance* dari mesin *rotary packer*. Kemudian memprosentasikannya, maka nilai *equipment failure* diperoleh.

- $Setup\ and\ Adjustmen\ Loss = \frac{Total\ setup\ and\ Adjustment}{Loading\ Time} \times 100\%$

Cara menghitungnya adalah dengan membagi *total setup and adjustment* dengan *loading time*. *Total setup and adjustment* merupakan data total waktu kalibrasi mesin 40kg ke 50kg dan 50kg ke 40kg. Kemudian memprosentasikannya, maka nilai *setup and adjustment loss* diperoleh.

- $Idling\ and\ Minor\ Stoppages = \frac{Non\ productive\ time}{Loading\ Time} \times 100\%$

Cara menghitungnya adalah dengan membagi *non productive time* dengan *loading time* mesin *rotary packer*. *Non productive time* mesin *rotary packer* yaitu *downtime* perpindahan truk. Kemudian memprosentasikannya, maka nilai *idling and minor stoppages* diperoleh.

- $Reduce\ Speed\ Loss$

$$= \frac{Operation\ time - (ideal\ cycle\ time \times Processed\ amount)}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Cara menghitungnya diawali dengan mengkalikan *ideal cycle time* mesin *rotary packer* sebesar 0,0004545 jam per-*bag* dengan jumlah produk yang diproduksi, kemudian mengkurangkan *operating time* dengan hasil tersebut. Selanjutnya hasil dari pengurangan dibagi dengan *loading time*, dan memprosentasikannya, maka nilai *reduce speed loss* diperoleh.

- $Process\ Defect\ Loss = \frac{Ideal\ cycle\ time \times Total\ defect\ amount}{Loading\ Time} \times 100\%$

Cara menghitungnya diawali dengan *ideal cycle time* mesin *rotary packer* sebesar 0,0004545 jam per-*bag* dikalikan dengan total produk *damage*, kemudian dibagi dengan *loading time*. Setelah itu memprosentasikannya, maka nilai *process defect loss* diperoleh.

- $Reduce\ Yield\ Loss = \frac{Ideal\ cycle\ time \times Total\ reduce\ yield}{Loading\ Time} \times 100\%$

Cara menghitungnya diawali dengan *ideal cycle time* mesin *rotary packer* sebesar 0,0004545 jam per-*bag* dikalikan dengan *total reduce yield*, kemudian dibagi dengan *loading time*. Setelah itu memprosentasikannya, maka nilai *reduce yield loss* diperoleh.

7. Perhitungan Data Kuisisioner FMEA

Data kuisisioner FMEA diperoleh dari satu responden yakni karyawan mekanik *packer*. Cara menghitung data kuisisioner FMEA dengan menggunakan *Risk Priority Number* (RPN) yakni mengkalikan *severity* (keparahan), *occurance* (kejadian), dan *detection* (deteksi).

$$RPN = Severity \times Occurance \times Detection$$

3.7 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil

Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisa terhadap hasil pengolahan data nilai OEE yang belum tercapai. Berikut tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti :

1. Analisis Hasil Perhitungan Nilai OEE

Hasil perbandingan nilai OEE mesin *rotary packer* dengan OEE standar kelas dunia dan hasil perhitungan *six big losses* mesin *rotary packer* yang didapat akan dilakukan identifikasi mengenai faktor yang mempengaruhi hasil nilai OEE yang terukur dengan alat bantu diagram *pareto*. Diagram *pareto* digunakan untuk menentukan skala prioritas masalah yang dibahas.

2. Analisis Masalah Kritis

Melakukan analisa dan identifikasi terhadap masalah kritis yang terlihat dari hasil pencapaian nilai OEE yang terukur dan perhitungan

six big losses. Masalah yang dominan akan diidentifikasi dengan *Risk Priority Number* (RPN) terbesar dari nilai *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui kemungkinan penyebab masalah, sehingga nantinya didapat arah untuk menuju perbaikan yang jelas. Dalam identifikasi RPN, peneliti berdiskusi dengan bagian produksi, dan bagian *maintenance*, dan operator mesin.

3. Usulan Perbaikan

Memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil identifikasi faktor pencapaian OEE pada mesin *rotary packer* dan identifikasi masalah kritisnya.

3.8 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti melakukan penarikan kesimpulan secara umum berdasarkan hasil penelitian mesin *rotary packer* yang sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditentukan. Serta memberikan saran-saran yang berguna bagi kemajuan perusahaan dan peneliti selanjutnya.