

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kapasitas proses produksi pembuatan timah cetak (*end*) A pada mesin *diecasting line* C-5 PT Yamato Industri Indonesia. Yaitu dengan cara melakukan perhitungan ulang TPM pada nilai OEE saat ini dan mengetahui hambatan yang membuat *losses* pada proses produksi *line* C-5. Untuk mencapai tujuan tersebut maka diberikan penjelasan mengenai langkah – langkah penelitian yang akan dilakukan. langkah – langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kuantitatif guna mengetahui dan mengantisipasi kerusakan mesin dan memaksimalkan kapasitas produksi. Analisa proses ini menggunakan *metode Overall Equipment Effectiveness*, dimulai dari melakukan *observasi* yang difokuskan pada pengumpulan data mengenai hasil proses produksi dan kerusakan mesin pada sektor produksi kemudian melakukan perhitungan pada *availabillity*, *performance rate*, dan *quality rate* untuk mendapatkan nilai OEE.

Berikut jenis desain penelitian yang akan digunakan :

1. Identifikasi masalah dan tujuan penelitian.
2. Mencari *referensi* pada buku.dan jurnal
3. Melakukan *observasi* dan wawancara.
4. Melakukan analisis data.
5. Mengolah data yang diperoleh dari penelitian.
6. Memberikan rekomendasi perbaikan pada perusahaan.

1.2 Data dan Informasi

Data dan informasi penelitian ini adalah data primer dan sekunder, berikut penjelasannya :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat langsung dari objek yang diteliti dengan cara pengumpulan data melalui survei dan observasi langsung kepada pekerja lapangan dan mewawancarai pekerja pada bagian tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah ada di perusahaan. Data tersebut didapat melalui file dokumentasi langsung dari tempat penelitian, meliputi buku – buku yang relevan, file – file, laporan kegiatan produksi dan data penelitian sebelumnya antara lain data waktu operasi mesin, data kerusakan mesin, data hasil produksi, data *NG* proses dan data *maintenance* mesin. Dengan metode penelitian ini peneliti dapat memperoleh data dengan mengetahui proses produksi dan permasalahan yang terjadi

1.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik studi kasus. Data dikumpulkan untuk mengukur proposi waktu dan langkah – langkah dalam setiap proses yang tidak bernilai tambah. Sedangkan analisa data digunakan untuk memahami alasan kegiatan/proses yang dilakukan. juga dengan melakukan wawancara kepada bagian *maintenance* dan produksi untuk memperoleh data yang berhubungan dengan mesin *diecasting*. Berikut teknik pengumpulan data yang akan dilakukan oleh peneliti :

1. Wawancara

Proses tanya jawab secara langsung kepada karyawan dalam perusahaan agar mendapat data yang lengkap yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti. Pertanyaan yang akan diajukan antara lain mengenai *preventive maintenance*, standar perawatan mesin dan kendala proses produksi. Karyawan yang berhubungan langsung dengan proses produksi antara lain : *maintenance*, operator produksi dan *leader* produksi.

2. Observasi

Observasi adalah cara pengumpulan data dengan melakukan pencatatan cermat secara sistematis. Jadi, observasi pada penelitian ini adalah melakukan pengamatan secara langsung pada proses produksi yang ada di perusahaan secara teliti atas permasalahan yang sedang diteliti di PT. Yamato Industries Indonesia

1.4 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010). Dalam hal ini populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah data dan hasil proses produksi *diecasting (end A)* dari *line A – 1* sampai *A – 5* dan *C – 4*, *C – 5* pada periode bulan Desember 2018.

2. sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2010). Adapun penentuan *sampel* berdasarkan kriteria dari subyek agar dapat diikutsertakan sebagai sumber data dalam penelitian. Metode pengambilan data menggunakan *Purposive Sampling* atau *Non Random Sampling* yaitu bagian dari populasi dimana obyek memiliki sifat – sifat yang sama dari populasi. Dimana dari populasi mesin *diecasting* diambil *sampling* pada mesin *C – 5* yang mana memiliki karakteristik sama tapi paling sering mengalami *breakdown* mesin. Tujuan *sampel* dari penelitian ini adalah untuk mempermudah melakukan penelitian yang akan dilakukan tanpa melibatkan semua mesin untuk diteliti. Dengan kriteria mesin yang paling sering digunakan dan paling sering mengalami kerusakan mesin.

1.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu sistem yang digunakan untuk memelihara dan meningkatkan kualitas produksi melalui perawatan perlengkapan dan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, dan alat – alat kerja. Fokus utama dari *total productive maintenance* ini adalah untuk memastikan semua perlengkapan dan peralatan produksi beroperasi dalam kondisi

terbaik sehingga menghindari terjadinya kerusakan ataupun keterlambatan pada proses produksi.

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan konsep inovatif Jepang yang berawal dari penerapan *preventive maintenance* pada tahun 1951. Konsep ini diadopsi dari Amerika Serikat. Nippondenso yang merupakan pemasok Toyota adalah perusahaan pertama yang memperkenalkan konsep TPM pada tahun 1990 dengan slogan “ *productivity maintenance with total employe partisipation*” yang diprakarsai oleh Selichi Nakajima yang menjabat sebagai JIOPM (*Japan Institute Of Plant Maintenance*).

Berikut adalah tahapan – tahapan yang diperlukan dalam sebuah perusahaan untuk menerapkan TPM :

1. Melakukan evaluasi awal terhadap tingkat TPM saat ini.
2. Memperkenalkan konsep TPM dan mempromosikanya.
3. Membentuk komite TPM.
4. Menetapkan kebijakan, tujuan dan sasaran TPM.
5. Merumuskan *master plan* untuk pengembangan TPM.
6. Menyelenggarakan pelatihan (*training*) terhadap semua karyawan dan pihak yang berkepentingan (*stakeholder*) terutama yang berkaitan dengan delapan pilar TPM.
7. Menerapkan proses – proses persiapan.
8. Menjalankan semua program dan kebijakan TPM guna untuk mencapai tujuan dan sasaran TPM yang ditetapkan.

Manajemen perusahaan memegang peranan penting dalam menerapkan konsep TPM dalam perusahaannya. Tanpa dukungan dan komitmen yang kuat dari manajemen dan juga kerjasama semua karyawan perusahaan, tujuan dan sasaran program TPM akan sulit dicapai.

Dengan mengevaluasi dan mengukur sejauh mana keberhasilan penerapan *total productive maintenance* (TPM) metode pengukuran yang utama adalah dengan menggunakan *overall equipment effectiveness* (OEE). *Overall equipment effectiveness* adalah metode pengukuran yang berfungsi untuk mengetahui efektivitas penggunaan dan pemanfaatan mesin, peralatan, waktu serta material dalam sebuah sistem produksi di rantai produksi. OEE mendefinisikan secara

langsung perbedaan antara performa aktual (status produksi yang saat ini sedang berjalan) dan performa ideal (target yang harus di capai). OEE akan mengkualifikasi tingkat kualitas dari performa unit *manufactur*, berhubungan dengan kapasitas mesin selama periode produksi yang telah dijadwalkan.

Tujuan dari OEE adalah dapat digunakan dalam beberapa jenis tingkatan pada sebuah lingkungan perusahaan :

1. OEE dapat digunakan sebagai *benchmark* untuk mengukur rencana perusahaan dalam performasi.
2. Nilai OEE diambil dari perkiraan aliran produksi dapat digunakan untuk membandingkan garis performasi melintang dari perusahaan, maka akan terlihat aliran yang tidak penting.
3. Jika proses permesinan dilakukan secara individual, OEE dapat mengidentifikasi mesin mana yang mempunyai performasi buruk dan bahkan mengindikasikan fokus dari sumber daya TPM (Dal, 1999: 1490)

Komponen dari *overall equipment effectiveness* (OEE) yaitu :

1. *Avilability* yaitu digunakan untuk mengukur nilai OEE dengan memperhitungkan waktu total kerusakan yang dihasilkan dari *unschaduled downtime*, proses *set-up* dan proses yang tidak direncanakan lainnya.

Berikut rumus perhitungan *avallability*:

$$Availability\ rate = \frac{loading\ time - down\ time}{loading\ time} \times 100\% \quad (3.1)$$

2. *Performance ratio* yaitu ukuran perbandingan aktual speed dari peralatan untuk kecepatan yang ideal. Nakajima (1998) menjelaskan kesulitan jumlah *output* dan definisi *performance* merupakan petunjuk dari *actual deviation* dalam produksi dari *ideal cycletime*. Dal (1999) menyatakan *performance* merupakan hasil *net operating* dan *operating time*. *Operating time* merupakan ketidakcocokan antara ideal *speed* dengan *actual operating*. Berikut rumus perhitungan *performance rate* :

$$Performance\ rate = \frac{waktu\ siklus\ ideal \times jumlah\ output}{waktu\ operasi} \times 100\% \quad (3.2)$$

3. *Quality* yaitu digunakan untuk menunjukkan proporsi produksi yang tidak sempurna dengan produksi volume total. *Quality* meliputi kegagalan pada tahap produksi pada mesin. Berikut rumus *quality rate* :

$$Quality\ rate = \frac{\text{output} - \text{reject}}{\text{output}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Setelah mendapat nilai dari perhitungan *Availability*, *Performance Rate* dan *Quality Rate* kemudian dilakukan perhitungan OEE yaitu dengan cara :

$$OEE = \text{availability} \times \text{performance rate} \times \text{quality rate} \times 100\% \quad (3.4)$$

Hasil yang didapatkan dari perhitungan OEE adalah menandakan tingkat efektivitas mesin pada saat ini. Jika hasil masih di bawah 85% maka perlu ada perbaikan dari efektivitas peralatan dan mesin proses agar kapasitas produksi lebih maksimal. Setelah nilai OEE didapat, kemudian melakukan analisa *Six Big Losess* pada mesin untuk mengetahui permasalahan yang menjadi kendala dalam proses produksi dan menggambarkan urutan permasalahan yang menjadi kendala proses dengan *diagram pareto*.

4. *Six Big Losess* yaitu enam kerugian besar dari produktivitas yang sering terjadi di bidang *manufactur*. Dengan mencegah atau mengurangi kerugian – kerugian produksi diharapkan akan menambah nilai efektifitas suatu proses produksi. Berikut enam kerugian tersebut :

- 1) *Breakdown* adalah kerugian akibat rusaknya mesin, peralatan dan perlengkapan kerja.
- 2) *Set up* adalah kerugian akibat perlunya persiapan ulang peralatan dan perlengkapan kerja.
- 3) *Small stop* adalah gangguan kecil yang menyebabkan mesin tidak bisa beroperasi secara optimal.
- 4) *Slow running* adalah kerugian karena mesin berjalan lambat tidak sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.
- 5) *Starup defect* adalah kerugian yang diakibatkan terjadinya cacat produk saat mesin mulai beroperasi.
- 6) *Production defect* adalah kerugian akibat banyaknya produk yang cacat akibat proses produksi.

Dengan mengetahui kerugian yang paling sering terjadi maka penanganan perbaikan akan bisa dengan cepat dilakukan dengan tepat sasaran. Sehingga bisa mengoptimalkan kinerja mesin dan peralatan dan meningkatkan kapasitas produksi.

1. *Diagram Pareto*

Diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya adalah mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Menggambar *Histogram* pada *diagram pareto* berdasarkan data yang diperoleh. Menggambar kurva kumulatif serta mencantumkan nilai kumulatif (total kumulatif atau persen kumulatif) disebelah kanan atas dari interval setiap item masalah.

1.6 Tahapan Penelitian

Alur *flowchart* dari penelitian ini adalah dimulai dari studi literatur dan survei perusahaan. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari survei kemudian dibuat perumusan masalah, tujuan dan batasan dari masalah yang akan diangkat sebagai penelitian. Setelah itu dilakukan pengumpulan data untuk penelitian. Data yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu data primer dan sekunder. Data primer berupa wawancara dan *observasi*, sedangkan data sekunder adalah data dari perusahaan. Setelah data – data yang dibutuhkan terkumpul, kemudian dilakukan perhitungan nilai OEE pada TPM saat ini dan melakukan *preventive maintenance* terhadap *Six Big Losess* yang menjadi point perbaikan dan digambarkan dengan *diagram pareto*. Tahap terakhir dari penelitian ini adalah membuat kesimpulan dan rekomendasi yang bisa diberikan pada perusahaan. Penjelasan lebih detail mengenai alur penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Dalam studi literatur, peneliti mencari teori penelitian yang akan dilakukan berdasarkan beberapa sumber seperti buku, jurnal online ataupun penelitian – penelitian terdahulu untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

2. Survei Perusahaan

Pada tahap ini peneliti melakukan survei terhadap perusahaan yang diteliti untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada PT. YII.

3. Perumusan Masalah

Setelah melakukan survei terhadap perusahaan, dan mengetahui permasalahan yang terjadi di perusahaan yang menyebabkan kerusakan pada mesin. Maka dalam hal ini peneliti telah menentukan masalah yang harus diamati dan yang menyebabkan proses produksi terganggu.

4. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan suatu rumusan hasil penelitian melalui proses mencari, menemukan mengembangkan serta menguji suatu pengetahuan seperti :

- 1) Untuk melakukan perhitungan nilai OEE pada TPM dengan lebih maksimal dan akurat.
- 2) Untuk mengetahui faktor – faktor *Six Big Losess* pada mesin produksi sehingga bisa dilakukan penanganan *maintenance* dengan segera.

5. Pengumpulan Data

Setelah menentukan tujuan penelitian, peneliti harus mengumpulkan data – data yang akan diteliti untuk penelitian dengan cara langsung ke lapangan (data primer) ataupun dengan data yang sudah ada (data sekunder). Adapun teknik pengumpulan datanya sebagai berikut :

- 1) *Observasi* yaitu melihat secara langsung proses produksi *diecasting* di lini produksi. Tujuan dari *observasi* ini adalah untuk lebih mendalami dan memahami kendala yang sering terjadi dalam proses produksi tersebut.
- 2) Wawancara yaitu antara peneliti dan responden melakukan interaksi verbal dengan menanyakan langsung kendala yang sering terjadi pada mesin saat proses produksi.
- 3) Analisis Dokumen yaitu analisa file dokumen mengenai data proses harian pada line C – 5 mengenai waktu operasional mesin, *set up* mesin, *breakdown* mesin, *running* mesin, kapasitas produksi, *cycle time unit*, data perbaikan mesin dan *preventive maintenance* mesin.

6. Pengolahan Data

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul kemudian data diolah dalam bentuk kuantitatif yaitu data yang berwujud angka untuk menentukan nilai OEE pada TPM. Berikut adalah urutan pengolahan data yang akan dilakukan oleh peneliti

- 1) Mencari nilai *Avallability*
- 2) Mencari nilai *Performance rate*
- 3) Mencari nilai *Quality rate*
- 4) Melakukan perhitungan dari nilai *availability*, *performance rate* dan *quality rate* untuk mendapatkan nilai OEE
- 5) Melakukan analisa dari *Six Big Losess* pada mesin *diecasting* untuk mengetahui tingkatan pada *losses* dan melakukan perbaikan.
- 6) Pembuatan *diagram pareto* untuk menunjukan masalah berdasarkan urutan jumlah kejadian.

7. Analisis Data

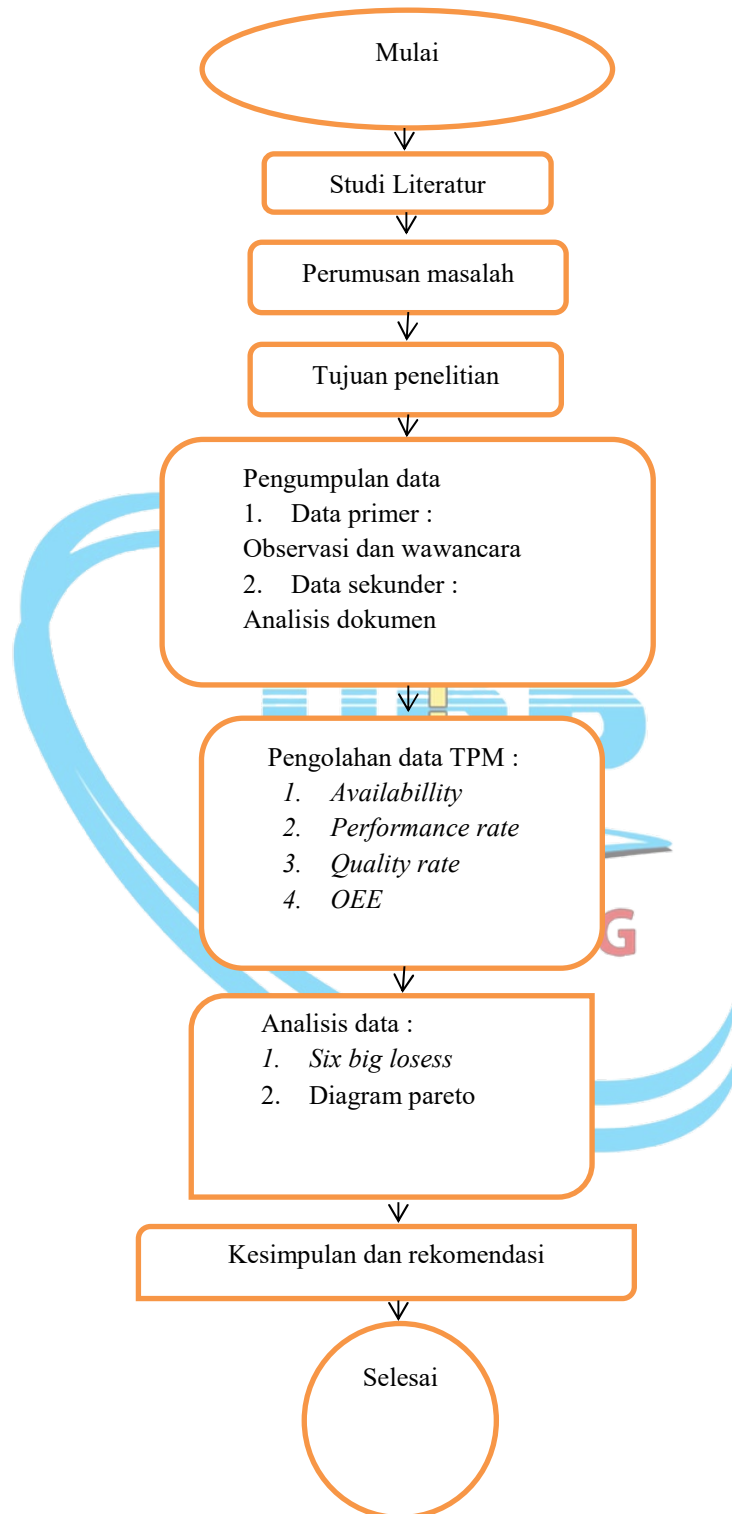
Setelah mendapatkan hasil pengolahan data kemudian data yang didapat dianalisis untuk mengetahui keadaan manajemen perawatan saat ini dan melakukan perbaikan dari hasil penelitian untuk peningkatan kapasitas produksi dan meningkatkan efektifitas mesin. Analisis yang dilakukan adalah :

- 1) Analisis nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada TPM
- 2) Dan analisis usulan perbaikan dengan melihat hasil analisa *Six Big Losess* dengan prioritas perbaikan melihat hasil dari *diagram pareto*.

8. Kesimpulan dan Rekomendasi

Pada tahap ini menjelaskan secara singkat hasil dari rumusan masalah yang telah dibuat sekaligus mamaparkan rekomendasi yang diberikan kepada perusahaan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. rekomendasi tersebut diharapkan akan digunakan untuk mengembangkan perusahaan atau sebagai pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

3.6.1 Langkah Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian