

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor industri di Indonesia meningkat seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini dapat dilihat pada proses industrialisasi dalam masyarakat Indonesia dengan berdirinya perusahaan - perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, industri jasa dan lainnya. PT Puduk Scientific merupakan salah satu perusahaan yang berkembang dan bergerak di bidang industri manufaktur. Perusahaan ini memproduksi part pesawat terbang yang akan dirakit pada perusahaan perakitan pesawat terbang nantinya. Pada awal berdiri, perusahaan Puduk merupakan perusahaan yang memproduksi alat peraga pendidikan dan peralatan laboratorium. Dengan latar belakang yang kuat dari "*Engineering Department*" pada tahun awal tahun 2000 PT Puduk Scientific membentuk *CNC Division* untuk terus dapat mendukung tingkat kualitas dan produktivitas dari produk yang diproduksi. Mulai hanya dengan 1 mesin CNC PT Puduk Scientific terus melakukan pengembangan dengan melakukan investasi untuk pengadaan mesin-mesin baru.

Tahun 2005 PT Puduk Scientific aktif mencari customer dan mendapatkan beberapa perusahaan yang mempercayakan kepada Puduk untuk memproduksi komponen yang mereka perlukan. Tahun 2006 Puduk Scientific terus melakukan penambahan mesin *high precisions turning center, achining centers, measuring instruments* dan *gauge* presisi tinggi. Tahun 2007 PT Puduk Scientific mulai memasuki manufaktur untuk produk *Aerospace*. Tahun 2008 memperoleh sertifikasi *Quality Management System - ISO 9001:2000* dalam lingkup "*The Manufacture of Precision Metal Parts*". Tahun 2012 Puduk Scientific berhasil mendapatkan sertifikat dari NADCAP untuk *Aerospace Quality System (AQS AC7004)*. Tahun 2013 Puduk Scientific berhasil mendapatkan sertifikat AS9100 Rev.C, yang merupakan *Standard Quality Management System* untuk Industri *Aerospace* dunia. Tabel I.1 adalah data jumlah mesin yang ada di PT Puduk Scientific saat ini.

Tabel I.1 Jumlah Mesin CNC di PT Pudak Scientific

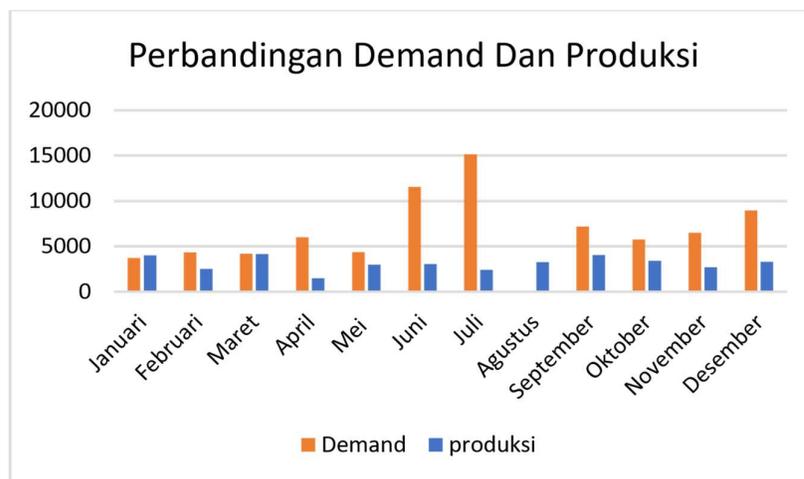
| No | Tipe Mesin | Jumlah Mesin |
|----|----------------------------------|--------------|
| 1 | <i>Sawing</i> | 2 |
| 2 | <i>Turning 2 Axis</i> | 16 |
| 3 | <i>Turning Milling 3 Axis</i> | 4 |
| 4 | <i>Turning Milling 4 Axis</i> | 12 |
| 5 | <i>Milling 3 Axis Vertical</i> | 6 |
| 6 | <i>Milling 4 Axis Horizontal</i> | 5 |
| 7 | <i>Multi Task (Integrex)</i> | 3 |
| 8 | <i>Auto Lathe</i> | 3 |
| 9 | <i>Grinding</i> | 3 |
| 10 | EDM | 2 |
| | Jumlah | 56 |

Sistem dari perusahaan PT Pudak Scientific ini adalah sebagai perusahaan subkontrak dari perusahaan lain. PT Pudak Scientific membuat produk sesuai pesanan dari konsumennya. Mengingat kompetensi perusahaan yang harus dicapai adalah kualitas produk yang memiliki presisi tinggi dan ketepatan waktu produksi dengan mempertimbangkan pengoptimalan sumber daya yang ada, maka perhatian khusus ditujukan kepada Departemen *Maintenance* dan Departemen PPIC karena berperan langsung dalam proses produksi.

Memenuhi permintaan *part aerospace* yang presisi dan tepat waktu dari customer menjadi sebuah tanggung jawab besar perusahaan untuk meningkatkan kinerja dari berbagai aspek terutama bagian produksi dan perawatan mesin produksi itu sendiri. Namun, kondisi lapangan tidak semudah seperti jadwal dan rencana yang telah diatur. *Loss Revenue* sering terjadi disebabkan kerusakan mesin yang mengakibatkan Product reject, target produksi tidak tercapai, dan keterlambatan pengiriman.

Supervisor produksi mengatakan bahwa perlu dilakukan optimasi untuk sumber daya terutama pada fasilitas mesin produksi. Mesin yang memproduksi *part*

Aerospace rata rata memproduksi *part* dengan jumlah lot besar dan bekerja secara kontinu 24. Salah satu mesin tersebut yaitu Mori Seiki NH4000 DCG. Mesin Mori Seiki NH4000 DCG digunakan untuk memproduksi *part Blank Fork End*, dengan 7 *part* number berbeda. *Demand* untuk *part* yang akan di produksi pada mesin ini cukup besar, ini menjadikan tugas yang berat pada mesin Mori Seiki NH4000 DCG. Namun dikarenakan seringnya terjadi *breakdown* atau mesin berhenti bekerja menyebabkan target produksi setiap bulannya tidak terpenuhi. Data target produksi Mori Seiki NH4000 DCG dan jumlah produksi yang di capai dari bulan Juni hingga November.



Gambar I.1 Perbandingan Jumlah Demand dan jumlah Produksi

gambar grafik perbandingan tersebut terlihat bahwa dari bulan Juni hingga November terdapat 4 bulan yang tidak mencapai target produksi. Ini akan menyebabkan keterlambatan pengiriman yang berdampak pada *Loss Revenue*.

Proses produksi *Blank Fork End* melalui 3 mesin yang bekerja secara seri. Mesin pertama pengolahan dari raw material menjadi bahan yang siap untuk dibentuk yaitu mesin Nakamura Tome. Proses kedua yaitu proses pengolaha menjadi Produk Blank Fork End yaitu mesin A51nx. Proses yang terakhir yaitu *finishing* menggunakan mesin Mori Seiki NH4000 DCG. Proses produksi yang berjalan secara seri menyebabkan risiko jika terjadi kerusakan pada salah satu mesin maka produksi dipastikan berhenti dan menyebabkan *Loss Revenue* karena *downtime* mesin. Oleh karena itu perlu menjaga mesin agar tetap berjalan optimal sesuai

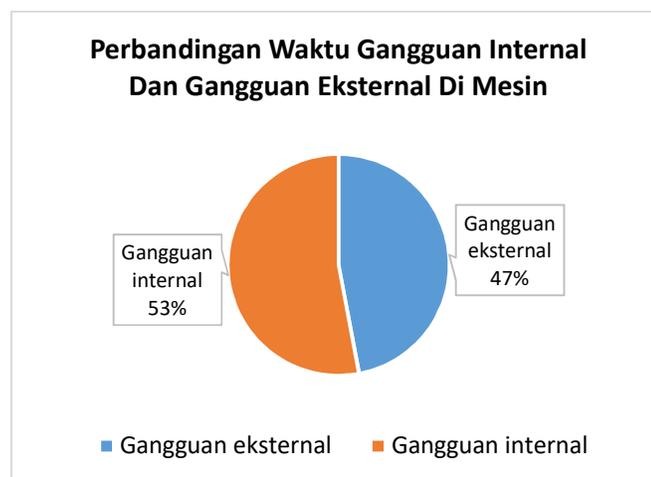
reliability mesin dalam kondisi standar. Berdasarkan data historis perusahaan, didapatkan data kerusakan ketiga mesin pada Tabel I.2.

Tabel I.2 Jumlah Kerusakan untuk mesin produksi Blank Fork End

| Nama Mesin | Jumlah Kerusakan |
|----------------------------|------------------|
| Makino A51nx | 67 |
| Nakamura-Tome WT-250 IIMMY | 22 |
| Mori Seiki NH4000 DCG DCG | 95 |

Berdasarkan data pada Tabel I.2, dapat diketahui bahwa mesin Mori Seiki NH4000 DCG memiliki frekuensi kerusakan yang paling tinggi. Mesin ini berfungsi sebagai mesin *finishing* untuk produk *Blank Fork End*. Proses *finishing* merupakan proses penting untuk memastikan keprecisian produk terjamin. Melihat data dari tabel tersebut maka perlu perhatian pemeliharaan lebih untuk mesin Mori Seiki NH4000 DCG agar dapat mempertahankan keandalannya dalam kondisi standar.

Frekuensi kerusakan di mesin mempengaruhi kinerjanya sehingga menyebabkan perusahaan berhenti melakukan produksi di mesin Mori Seiki NH4000 DCG. Namun, proses produksi terhenti tidak hanya dari segi internal mesin tetapi ada juga dari segi eksternal seperti gangguan listrik atau mati listrik.



Gambar I.2 Perbandingan Waktu Gangguan Internal Dan Eksternal Di Mesin

Gambar I.2 menunjukkan bahwa waktu berhenti dari mesin lebih dominan daripada gangguan eksternalnya. Kondisi seperti ini memperkuat perusahaan untuk menilai dan mengevaluasi kinerja dari mesin Mori Seiki NH4000 DCG.

PT Pudak Scientific melalui departemen *Maintenance* selama 2 tahun terakhir telah melakukan kegiatan perawatan *preventive* dan *Corrective Maintenance*. Kegiatan *preventive* yang dilakukan yaitu perawatan 1 bulanan, 3 bulanan, dan 6 bulanan. Namun kegiatan tersebut belum dilakukan berdasarkan analisis interval waktu kerusakan dan karakteristik kerusakan karena kebijakan *Maintenance* tersebut belum lama dilakukan. Berdasarkan data historis mesin diperoleh masih banyak kegiatan *Corrective Maintenance* yang dilakukan. Hal ini selain berefek pada *Loss Revenue* karena *downtime* mesin juga akan menyebabkan biaya perawatan yang tinggi pada mesin tersebut. Oleh karena itu perlu sebuah kebijakan *Maintenance* yang baru untuk mesin di PT Pudak Scientific dengan mempertimbangkan karakteristik kerusakan, parameter distribusi kerusakan biaya kerusakan serta risiko yang akan timbul jika terjadi kerusakan, khususnya mesin Mori Seiki NH4000 DCG.

Untuk mendapatkan kebijakan perawatan yang efektif dan efisien bagi mesin Mori Seiki NH4000 DCG dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan. salah satu metode terbaik yang dilakukan untuk mendapatkan kebijakan optimal berdasarkan karakteristik kerusakan, dan mempertimbangkan interval waktu optimal yaitu menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). RCM didefinisikan sebagai proses yang digunakan untuk menentukan tindakan yang tepat dilakukan untuk memastikan setiap peralatan atau aset tetap menjalankan fungsi sesuai yang diinginkan. menurut (Fischer 2011) RCM juga dapat digunakan untuk menekan biaya perawatan dan kegagalan komponen. Dengan begitu selain mendapatkan kebijakan perawatan yang efektif juga dihasilkan biaya perawatan yang minimum.

Metode yang lain untuk mendukung kebijakan dengan menggunakan RCM yaitu metode *Risk Based Maintenance* (RBM). RBM merupakan suatu strategi kuantitatif untuk mengetahui besar risiko (Khan, 2003). Dalam memutuskan kebijakan yang diambil RBM mempertimbangkan *reliability* dan waktu perawatan

serta risiko dari akibat terjadinya kegagalan yang diperkirakan (Khan, 2003). Oleh sebab itu untuk mendapatkan kebijakan perawatan yang efektif dan efisien terhadap mesin Mori Seiki NH4000 DCG , digunakan metode *Reliability Centered Maintenance* dan *Risk Based Maintenance*.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka adapun permasalahan yang dapat diangkat untuk dijadikan objek penelitian untuk tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana kebijakan interval perawatan yang tepat bagi mesin Mori Seiki NH4000 DCG dengan menggunakan metode *Reliability Center Maintenance* (RCM)?
- b. Berapa risiko yang timbul akibat kerusakan mesin Mori Seiki NH4000 DCG?
- c. Berapa biaya total *Preventive Maintenance* bagi mesin Mori Seiki NH4000 DCG, berdasarkan kebijakan *Preventive Maintenance* menggunakan metode RCM dan RBM?

I.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah

- a. Mendapatkan kebijakan perawatan yang tepat bagi mesin Mori Seiki NH4000 DCG dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).
- b. Mengetahui risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan mesin Mori Seiki NH4000 DCG menggunakan metode *Risk Based Maintenance* (RBM).
- c. Menentukan total biaya *preventive maintenance* bagi mesin Mori Seiki NH4000 DCG

I.4 Manfaat

Adapun manfaat yang bisa diambil dari penelitian dan penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Penelitian ini dapat memberikan usulan kebijakan perawatan yang tepat bagi mesin Mori Seiki NH4000 DCG dengan menggunakan metode

Reliability Centered Maintenance (RCM) dan *Risk Based Maintenance* (RBM).

- b. Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai konsekuensi dan risiko yang timbul akibat kerusakan mesin Mori Seiki NH4000 DCG, menggunakan metode *Risk Based Maintenance* (RBM).
- c. Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai total biaya *Preventive Maintenance* yang dilakukan untuk mesin Mori Seiki NH4000 DCG.

I.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

- a. Penelitian ini dilakukan pada mesin Mori Seiki NH4000 DCG di PT Puduk Scientific.
- b. Metode yang digunakan untuk menganalisis dan memberikan usulan yaitu *Reliability Center Maintenance* dan *Risk Based Maintenance*.
- c. Penelitian ini sampai sebatas usulan, tidak sampai tahap implementasi dilapangan.
- d. Terdapat beberapa asumsi yang digunakan untuk untuk menunjang penelitian
- e. Data kerusakan yang digunakan adalah data dari tahun 2013 sampai 2016.

I.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini :

BAB I Pendahuluan

Di dalam bab ini berisi tentang latar belakang dari penelitian, masalah yang akan dijadikan bahan penelitian, Tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah dari penelitian dan sistematika yang digunakan dalam penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka

Di dalam bab ini berisi tentang pembahasan dari permasalahan yang pernah diteliti sebelumnya, dengan kajian yang menjadi acuan yang digunakan adalah metode *Reliability Centered Maintenance*

dan *Risk Based Maintenance* sebagai metode yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Di dalam bab ini dibahas tentang metoda penelitian yang merupakan tahapan dalam penelitian dengan penjelasan dari Model Konseptual.

BAB IV Pengumpulan dan pengolahan data

Pada bab ini berisi data data yang telah dikumpulkan baik data historis maupun data hasil wawancara. Data yang digunakan adalah deskripsi mesin, kegiatan perawatan existing, data harga komponen, data biaya material, data *Loss Revenue*, data upah *engineer*, data *Time Between Failure*, data *Time to Repaired*, data *Down Time*. Melalui data data tersebut dilakukan pengolahan data.

BAB V Analisis

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yaitu analisis terhadap hasil pengolahan data yaitu analisis penentuan sistem dan subsistem kritis, analisis penentuan distribusi, Analisis estimasi risiko, analisis RCM, analisis interval waktu perawatan, analisis biaya perawatan.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya