

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang begitu pesat selama beberapa dekade terakhir telah membawa dampak bagi dunia perindustrian. Dunia industri menjadi semakin berkembang, baik dalam segi kuantitas maupun kualitas. Dari segi kuantitas, jumlah industri berskala sedang-besar di Indonesia telah meningkat sebesar 9% selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir yaitu sebesar 21.396 pada tahun 2001 menjadi 23.345 pada tahun 2010 (Biro Pusat Statistik, 2013). Dari peningkatan jumlah industri berskala sedang-besar di Indonesia tersebut, industri pada sektor makanan-minuman merupakan salah satu industri yang berkembang cukup pesat di mana pada tahun 2001 hanya terdapat sebanyak 4.559 namun pada tahun 2010 industri pada sektor makanan-minuman telah meningkat menjadi 5.579 (Biro Pusat Statistik, 2013). Sedangkan bila ditinjau dari sisi kualitas, industri-industri di Indonesia juga telah beralih dari proses produksi yang masih bersifat manual menjadi proses produksi yang dikerjakan oleh mesin. Hal ini ditunjukkan dari peningkatan pasar perkakas mesin pabrik pada tahun 2012 yang mencapai 856 miliar di mana pada tahun 2011 hanya sebesar 800 miliar (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2013).

Suatu industri, khususnya industri makanan-minuman, seringkali telah menggunakan mesin-mesin yang canggih dan mutakhir dalam proses produksi. Mesin-mesin pada industri makanan-minuman seringkali telah menerapkan konsep automasi. Hal ini dikarenakan jumlah produksi pada industri makanan-minuman relatif besar sebab makanan dan minuman merupakan kebutuhan primer bagi manusia. Meskipun mesin-mesin yang digunakan pada industri makanan-minuman adalah mesin-mesin yang canggih namun seringkali kerusakan mesin tetap saja tidak dapat dihindari. Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada mesin pada umumnya disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*), perawatan yang buruk, dan inspeksi yang tidak benar (Sharma *et al.*, 2007).

Kerusakan mesin pasti akan menyebabkan kerugian pada suatu industri khususnya industri manufaktur sebab kerusakan mesin akan menghambat aktivitas operasional. Seringkali kerusakan mesin disebabkan oleh komponen-komponen mesin yang telah usang. Seiring dengan bertambahnya masa pemakaian, mesin-mesin yang terdapat pada suatu industri pasti mengalami keusangan dan hal ini merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, setiap industri khususnya industri manufaktur harus dapat melakukan manajemen permesinan sebaik mungkin dengan cara mengantisipasi terjadinya kerusakan-kerusakan tersebut. Salah satu cara mengantisipasi terjadinya kerusakan dalam permesinan sebuah industri manufaktur adalah dengan melakukan tindakan *preventive maintenance* atau tindakan perawatan pencegahan kerusakan mesin.

Tindakan perawatan pencegahan kerusakan mesin sangat penting untuk dilakukan terutama bagi industri-industri yang bergerak di sektor makanan-minuman sebab industri makanan-minuman pada umumnya menerapkan sistem produksi *batching* sehingga jika suatu mesin mengalami kerusakan maka semua bahan dalam *batch* tersebut tidak dapat diproses dengan baik. Industri makanan-minuman juga harus selalu memperhatikan kebersihan mesin-mesin yang bersentuhan langsung dengan bahan baku sehingga perawatan pencegahan kerusakan mesin juga diharapkan dapat meningkatkan tingkat higienitas mesin. Penerapan perawatan pencegahan kerusakan mesin pada suatu industri akan membuat kemungkinan terjadinya kerusakan semakin kecil. Kemungkinan kerusakan mesin yang semakin kecil akan membuat risiko terjadinya kerugian produksi juga semakin kecil. Selain mampu menghindari risiko terjadinya kerugian produksi pada suatu industri, tindakan perawatan pencegahan kerusakan mesin juga dapat memperlancar proses produksi di dalam suatu industri sehingga produktivitas pada industri tersebut akan meningkat.

Perawatan pencegahan kerusakan mesin pada dasarnya merupakan salah satu cara manajemen risiko (*risk management*) yang berkaitan dengan *failure behavior* mesin-mesin yang terdapat dalam suatu industri (Sharma dan Sharma, 2010). Di dalam menganalisis masalah yang berkaitan dengan *failure behavior*, para peneliti telah mengajukan berbagai metode analisis yang dapat digunakan.

Beberapa metode yang paling umum yang antara lain *root cause analysis* (Sharma *et al.*, 2005), *failure mode and effect analysis* (Teng dan Ho, 1996; Sankar dan Prabhu, 2001; Xu *et al.*, 2002; Guimarães dan Lapa, 2004; Sharma *et al.*, 2005), dan *fault tree* (Hauptmanns, 2002). Akan tetapi seiring dengan perkembangan zaman, para peneliti mulai mengembangkan metode tersebut dengan menambahkan beberapa metode lain seperti *Markov modelling* (Aneziris dan Papazoglou, 2004)), metode Bayes (Aven dan Kvaløy, 2002), dan yang paling sering digunakan adalah *fuzzy failure mode and effect analysis* (Cai, 1996). *Fuzzy failure mode and effect analysis* merupakan salah satu metode yang paling efektif untuk digunakan dalam menganalisis *failure behavior* suatu permesinan sebab *fuzzy failure mode and effect analysis* dapat secara efektif mengubah ketidakjelasan dan ketidaktepatan dari pertimbangan manusia ke dalam sebuah nilai-nilai yang bersifat kuantitatif (Sharma dan Sharma, 2010). Penerapan *fuzzy failure mode and effect analysis* dalam analisis *failure behavior* mesin dapat memberikan tingkat kekritisitas yang lebih praktis dan fleksibel dibandingkan metode *failure mode and effect analysis* tradisional (Sharma, 2005). *Fuzzy failure mode and effect analysis* dapat mengatasi kelemahan-kelemahan yang terdapat pada *failure mode and effect analysis* tradisional yaitu *failure mode and effect analysis tradisional* seringkali menganggap suatu *failure* yang tidak kritis menjadi kritis dan menganggap *failure* yang kritis menjadi kurang kritis (Sharma dan Sharma, 2010).

Sebagai salah satu industri yang bergerak di bidang makanan-minuman, Perusahaan Roti Matahari juga harus dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya kerusakan mesin di dalam aktivitas produksinya. Sebagai upaya untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kerusakan mesin, maka Perusahaan Roti Matahari sebaiknya menerapkan analisis *failure behavior* terhadap mesin-mesin produksi yang dimiliki. Upaya meminimalkan kemungkinan terjadinya kerusakan mesin ini diharapkan dapat menghindarkan Perusahaan Roti Matahari dari kerugian produksi.

Sejak didirikan, Perusahaan Roti Matahari masih belum menerapkan analisis *failure behavior* dari mesin-mesin yang dimiliki sehingga tindakan

perawatan mesin yang dilakukan masih belum optimal. Perawatan mesin pada Perusahaan Roti Matahari selama ini dilakukan sekali dalam satu tahun yaitu saat menjelang lebaran. Selain perawatan sekali dalam satu tahun tersebut, masih sering terdapat perbaikan mendadak yang dilakukan ketika suatu mesin mengalami kerusakan secara tiba-tiba. Hal ini mengindikasikan bahwa tindakan perawatan pencegahan yang dilakukan oleh Perusahaan Roti Matahari masih belum optimal. Kerusakan-kerusakan mesin yang terjadi pada Perusahaan Roti Matahari tersebut tentu mengurangi produktivitas perusahaan sebab banyak waktu dan biaya yang akan terbuang untuk memperbaiki mesin yang rusak tersebut. Akibatnya, Perusahaan Roti Matahari akan mengalami kerugian produksi. Oleh karena itu, untuk menghindari terjadinya kerugian produksi pada Perusahaan Roti Matahari akibat kerusakan mesin maka sangatlah penting bagi Perusahaan Roti Matahari untuk melakukan analisis *failure behavior* dari mesin-mesin yang dimiliki.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah-masalah yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir mengenai analisis *failure behavior* mesin pada Perusahaan Roti Matahari ini antara lain:

- 1) Kerusakan-kerusakan apa sajakah yang sering terjadi pada mesin-mesin produksi Perusahaan Roti Matahari?
- 2) Apa penyebab-penyebab kerusakan mesin-mesin produksi Perusahaan Roti Matahari?
- 3) Penyebab kerusakan apakah yang memiliki tingkat kekritisannya paling tinggi pada Perusahaan Roti Matahari?
- 4) Bagaimanakah *failure behavior* dari mesin-mesin produksi Perusahaan Roti Matahari?
- 5) Bagaimanakah strategi perawatan yang paling optimal untuk dilakukan pada komponen-komponen mesin produksi Perusahaan Roti Matahari?

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan laporan tugas akhir mengenai analisis *failure behavior* mesin pada Perusahaan Roti Matahari ini antara lain:

- 1) Mengetahui jenis-jenis kerusakan yang mungkin dialami oleh masing-masing mesin pada Perusahaan Roti Matahari.
- 2) Mengetahui penyebab kerusakan mesin pada Perusahaan Roti Matahari.
- 3) Mengetahui penyebab kerusakan mesin yang paling kritis pada Perusahaan Roti Matahari.
- 4) Mengetahui *failure behavior* dari mesin-mesin produksi Perusahaan Roti Matahari.
- 5) Mengetahui perawatan yang optimal untuk dilakukan terhadap komponen-komponen mesin pada Perusahaan Roti Matahari.

1.4. Manfaat Penulisan

1.4.1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dapat diperoleh melalui penulisan laporan tugas akhir ini adalah dapat memberikan literatur-literatur baru dalam melakukan analisis *failure behavior* mesin-mesin pada suatu industri, khususnya industri dalam bidang makanan dan minuman dengan menggunakan metode *root cause analysis (RCA)*, *failure mode and effect analysis (FMEA)*, *fuzzy methodology (FM)*, dan model *non homogenous Poisson point process (NHPPP)*.

1.4.2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dapat diperoleh melalui penulisan laporan tugas akhir ini adalah dapat memberikan pedoman kepada Perusahaan Roti Matahari dalam mengevaluasi kinerja mesin-mesin pada Perusahaan Roti Matahari dan memberikan pedoman kepada Perusahaan Roti Matahari dalam melakukan perawatan mesin-mesin sehingga lebih optimal. Selain itu, penulisan laporan tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan pedoman bagi industri-industri lain dalam melakukan analisis *failure behavior* dari mesin-mesin yang dimiliki.

1.5. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah di dalam laporan tugas akhir mengenai analisis *failure behavior* mesin pada Perusahaan Roti Matahari dilakukan agar pembahasan lebih berfokus. Pembatasan-pembatasan masalah yang dilakukan antara lain:

- 1) Mesin-mesin yang diidentifikasi adalah mesin-mesin utama yang digunakan di dalam proses produksi Perusahaan Roti Matahari yaitu mesin *mixer* besar, mesin *mixer* kecil, dan mesin oven.
- 2) Data-data yang didapatkan lebih bersumber dari pengalaman dan pertimbangan pekerja ahli pada Perusahaan Roti Matahari sebab Perusahaan Roti Matahari tidak memiliki catatan historis tertulis mengenai kerusakan mesin maupun tindakan perbaikan mesin.
- 3) *Failure behavior* yang dibahas meliputi *reliability*, *availability*, *mean time between failure (MTBF)*, dan *expected number of failure (ENOF)*.
- 4) Strategi perawatan komponen mesin yang dikembangkan tidak didasarkan pada komponen yang memiliki tingkat kekritisan tertinggi melainkan komponen yang paling sering mengalami kerusakan sebab pekerja ahli pada Perusahaan Roti Matahari tidak dapat menilai dengan pasti interval kerusakan dari komponen-komponen yang memiliki *mean time between failure (MTBF)* yang tinggi.
- 5) Kedua model *non homogenous Poisson point process* yang digunakan untuk menentukan perawatan mesin hanya bertujuan untuk memberikan perbandingan tanpa memberikan justifikasi model manakah yang lebih sesuai untuk digunakan pada Perusahaan Roti Matahari.
- 6) Penyusunan strategi perawatan mesin yang optimal yang dilakukan hanya ditinjau dari sisi biaya.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penulisan baik secara teoritis maupun praktis, pembatasan masalah yang dilakukan, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dipaparkan konsep dasar dan teori dari literatur seperti buku, jurnal ilmiah, dan referensi lain yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian tugas akhir ini. Pada bab ini juga akan dipaparkan mengenai penjelasan dari setiap metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai jenis penelitian tugas akhir, metode pengumpulan data, prosedur atau langkah kerja yang digunakan, serta kerangka pemecahan masalah (*flowchart*) yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini.

4. BAB IV ANALISIS DATA

Pada bab ini akan dibahas mengenai tata cara pengolahan data, hasil analisis data, serta pembahasan data penelitian yang diperoleh dari penelitian tugas akhir yang ditulis.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tugas akhir yang dilakukan serta saran yang diberikan kepada pihak-pihak yang terkait. Bagian kesimpulan memaparkan hasil dan uraian singkat tentang analisis hasil penelitian tugas akhir dan bagian saran memaparkan langkah-langkah yang dapat diambil berdasarkan penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.