

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data pada penelitian. Kesimpulan disusun untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, sedangkan saran diberikan sebagai rekomendasi terhadap objek penelitian.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan terhadap Mesin CNC *Cutting* ERGOSTAR EXA 4500, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan data historis kerusakan selama periode pengamatan, Mesin CNC *Cutting* ERGOSTAR EXA 4500 mengalami 8 kejadian kegagalan dalam total waktu operasi 1.642,58 jam. Hasil *laplace test* menunjukkan bahwa nilai statistik uji berada dalam rentang penerimaan hipotesis nol, sehingga laju kegagalan mesin bersifat konstan. Dengan demikian, pola kejadian kegagalan dapat dimodelkan menggunakan *Homogeneous Poisson Process* (HPP) dengan laju kerusakan sebesar 0,0048704 kegagalan per jam. Hal ini menunjukkan bahwa kegagalan mesin terjadi secara acak dan tidak menunjukkan kecenderungan meningkat maupun menurun terhadap waktu operasi.
2. Berdasarkan hasil analisis pola kegagalan, distribusi TTF, serta nilai MTTF sebesar 92,10 jam, ditetapkan usulan frekuensi inspeksi sebanyak 1 kali per bulan dengan interval 135 jam operasi. Penentuan interval ini mempertimbangkan karakteristik laju kegagalan yang bersifat konstan serta rata-rata waktu antar kerusakan mesin, sehingga inspeksi dapat dilakukan secara terjadwal sebelum probabilitas kegagalan meningkat lebih besar. Dengan adanya inspeksi terencana, potensi kerusakan dapat dideteksi lebih awal dan tindakan preventif dapat dilakukan untuk mengurangi risiko *downtime* tidak terencana.

3. Evaluasi *reliability* menunjukkan bahwa sebelum penerapan *preventive maintenance*, rata-rata *reliability* mesin hanya sebesar 9%. Setelah diterapkan interval inspeksi dan penggantian pencegahan sesuai hasil perhitungan, *reliability* meningkat menjadi 37%, atau mengalami peningkatan sebesar 28%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa kebijakan *preventive maintenance* berbasis *reliability* lebih efektif dibandingkan pendekatan korektif, karena mampu menurunkan probabilitas kegagalan dalam satu siklus operasi yang sama, serta penurunan potensi *unplanned downtime*. Namun demikian, peningkatan frekuensi pemeliharaan ini juga berimplikasi pada bertambahnya aktivitas perawatan dan biaya operasional, sehingga diperlukan keseimbangan antara aspek keandalan dan efisiensi biaya dalam penerapannya.
4. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dirancang sistem pendukung keputusan pemeliharaan berbasis dashboard yang terintegrasi dengan basis data kerusakan mesin di *workshop* fabrikasi. Sistem ini menyajikan informasi data kerusakan, identifikasi distribusi TTF dan TTR, hasil uji *goodness of fit*, serta perhitungan frekuensi dan interval inspeksi dalam bentuk visualisasi yang terstruktur. *Dashboard* dirancang agar dapat digunakan untuk memantau data pemeliharaan berbagai mesin yang ada di *workshop* fabrikasi. Dengan adanya sistem ini, proses pencatatan data kerusakan, pemantauan kondisi mesin, serta pengelolaan jadwal inspeksi dapat dilakukan secara lebih terintegrasi sehingga mempermudah pihak *maintenance* dalam mendukung pengambilan keputusan terkait perencanaan pemeliharaan mesin.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis via email kepada yang berkepentingan seperti *supervisor*

maintenance atau *head production* apabila realisasi inspeksi tidak sesuai dengan perencanaan, sehingga tindakan korektif dapat segera diambil.

2. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan analisis dengan mempertimbangkan aspek biaya perawatan (*cost based maintenance optimization*) sehingga diperoleh kebijakan pemeliharaan yang optimal baik dari sisi keandalan maupun ekonomi.

