

Bab 5

Analisis

5.1. Analisis Pemilihan Komponen

Pada penelitian ini, kriteria untuk pemilihan komponen adalah komponen yang telah mengalami pergantian sebanyak lebih dari lima kali dalam satu tahun. Hal ini membantu peneliti untuk melakukan uji distribusi menggunakan SPSS dari interval waktu pergantian komponen yang akan diuji karena jika interval waktu pergantian kurang dari lima data, maka data tersebut tidak bisa di uji distribusinya menggunakan SPSS. Pemilihan komponen ini dilakukan dengan cara membuat diagram pareto sehingga dapat dilihat frekuensi serta persentase pergantian dari keseluruhan komponen yang mengalami pergantian dalam satu tahun. Hasil dari pemilihan komponen tersebut adalah terpilihnya dua komponen yang memenuhi kriteria pemilihan yaitu:

1. Komponen *seal* piston dengan total pergantian sebanyak 51 kali.

2. Komponen *Heater Horizontal* dengan total pergantian sebanyak 7 kali

5.2. Analisis Uji Distribusi

Pengujian distribusi ini dilakukan terhadap interval waktu pergantian komponen yang sudah terpilih. Pengujian distribusi dilakukan untuk memastikan distribusi dari pergantian komponen ini mengikuti distribusi weibull atau tidak. Distribusi weibull dipilih karena distribusi tersebut digunakan untuk data yang laju kerusakannya bergantung pada umur sistem, distribusi tersebut juga memperlihatkan karakteristik dari kerusakan dan keandalan komponen. Pengujian distribusi ini dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan taraf signifikansi sebesar 2%.

Interval waktu pergantian komponen dikatakan mengikuti distribusi weibull jika nilai uji statistik dari Kolmogorov-Smirnov lebih kecil dibandingkan dengan nilai $D_n(0.02)$ pada tabel Kolmogorov Smirnov. Nilai uji statistik dari kedua komponen yang diteliti dihitung menggunakan software SPSS dan didapatkan nilai untuk komponen *seal* piston uji statistiknya sebesar 0.208 dan untuk komponen *heater horizontal* sebesar 0.282. Nilai uji statistik tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai $D_n(0.02)$ sebesar 0.577. Dilihat dari nilai tersebut maka interval waktu pergantian dari komponen *seal* piston dan *heater horizontal* mengikuti distribusi weibull. Hal ini didukung juga karena pada kenyataannya, kerusakan yang terjadi pada *seal* piston dan *heater horizontal* ini meningkat seiring dengan bertambahnya umur dari sistem.

5.3. Analisis Parameter dan

Berdasarkan hasil uji distribusi, interval waktu pergantian komponen *seal* piston dan *heater horizontal* adalah berdistribusi weibull. Parameter dari distribusi weibull sendiri adalah parameter α dan β . Perhitungan parameter α (alfa) bertujuan untuk mengetahui median dari data interval waktu pergantian dari komponen yang akan diteliti, sedangkan perhitungan β (beta) digunakan untuk mengetahui laju kerusakan yang terjadi pada komponen yang akan diteliti. Pada distribusi weibull, nilai α dibagi menjadi tiga kriteria yaitu:

1. $\alpha < 1$: Distribusi weibull akan menyerupai distribusi hyper-exponential dengan laju kerusakan cenderung menurun.
2. $\alpha = 1$: Distribusi weibull akan menyerupai distribusi eksponensial dengan laju kerusakan cenderung konstan.
3. $\alpha > 1$: Distribusi weibull akan menyerupai distribusi normal dengan laju kerusakan cenderung meningkat.

Dari hasil perhitungan α pada interval waktu pergantian, komponen *seal* piston mempunyai α sebesar 5.2642 dan komponen *heater horizontal* mempunyai

sebesar 8.7596. Berdasarkan nilai tersebut maka laju kerusakan dari komponen *seal* piston dan *heater horizontal* cenderung meningkat sejalan dengan bertambahnya umur sistem.

5.4. Analisis Model Pergantian Komponen

5.4.1. Model Age Replacement

Dalam model pergantian *age replacement*, ada beberapa variabel yang membantu dalam penentuan interval waktu pergantian komponen yaitu keandalan, fungsi distribusi kumulatif dan ongkos pergantian komponen per hari. *Output* yang dihasilkan dari model *age replacement* ini adalah interval waktu pergantian dimana interval waktu tersebut menjadi batas waktu dalam pergantian komponen. Penentuan interval waktu pergantian ini didasarkan pada ongkos pergantian perhari yang paling rendah. Model pergantian *age replacement* ini sangat cocok untuk kondisi di perusahaan karena komponen yang diteliti mudah untuk didapatkan serta teknisi yang bertugas untuk memperbaiki komponen bukan merupakan teknisi *sub-contract*, jadi jadwal pergantian komponen nya tidak menuntut jadwal yang tetap seperti model *block replacement*. Selain itu biaya yang dikeluarkan untuk model *age replacement* lebih rendah dibandingkan dengan model *block replacement*

Pada model ini terdapat dua siklus pergantian, yaitu siklus pencegahan dimana waktu pergantian komponen sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan siklus kerusakan dimana pergantian komponen sebelum jadwal pergantian yang telah ditetapkan yang disebabkan karena komponen tersebut mengalami kerusakan sebelum jadwal pergantian yang telah direncanakan. Hasil dari model *age replacement* untuk setiap komponen adalah sebagai berikut:

1. Komponen *seal* piston

Komponen *seal* piston setelah dilakukan model pergantian *age replacement* mempunyai interval waktu pergantian selama lima hari dengan ongkos pergantian per hari sebesar Rp. 3.552. Hal ini berarti bahwa *seal* piston ketika umur pakai mencapai lima hari wajib dilakukan pergantian dengan biaya sebesar

Rp. 17.763. Keandalan komponen yang didapatkan yaitu sebesar 0.8939, nilai tersebut berarti keandalan komponen untuk digunakan dalam keadaan baik jika dilakukan pergantian selama lima hari sekali adalah sebesar 89.39% . Semakin tinggi nilai keandalan maka semakin baik komponen tersebut bekerja. Selain itu, didapatkan nilai fungsi distribusi kumulatif sebesar 0,1060 yang berarti bahwa kemungkinan komponen tersebut rusak sebelum jadwal pergantian adalah sebesar 10.6%.

2. Komponen *Heater Horizontal*

Komponen *heater horizontal* setelah dilakukan model pergantian *age replacement* mempunyai interval waktu pergantian selama 47 hari dengan ongkos pergantian per hari sebesar Rp.8.432. Hal ini berarti bahwa *heater horizontal* ketika umur pakai mencapai 47 hari wajib dilakukan pergantian dengan biaya sebesar Rp. 396.281. Keandalan komponen yang didapatkan yaitu sebesar 0.8926, nilai tersebut berarti keandalan komponen untuk digunakan dalam keadaan baik jika dilakukan pergantian selama lima hari sekali adalah sebesar 89.26% . Semakin tinggi nilai keandalan maka semakin baik komponen tersebut bekerja. Selain itu, didapatkan nilai fungsi distribusi kumulatif sebesar 0,1074 yang berarti bahwa kemungkinan komponen tersebut rusak sebelum jadwal pergantian adalah sebesar 10.74%.

5.4.2. Model *Block Replacement*

Pada model *block replacement* terdapat perbedaan dalam menghitung nilai ongkos per hari dari pergantian komponen yaitu variabel $H_{(t)}$ yang artinya ekspektasi jumlah kerusakan dalam interval waktu tertentu. Perbedaan lainnya adalah waktu pergantian pada model ini tidak memperhatikan umur komponen, jadi jika ada komponen yang rusak dan diganti sebelum jadwal pergantian maka komponen tersebut harus dilakukan pergantian lagi sesuai jadwal yang sudah ditetapkan sebelumnya. Hal tersebut memungkinkan model *block replacement* lebih banyak melakukan pergantian yang mengakibatkan biaya yang dikeluarkan dengan model ini lebih besar daripada model *age replacement* tetapi dengan kelebihan

penjadwalannya yang lebih teratur. Berdasarkan kondisi di perusahaan yang tidak menuntut jadwal pergantian yang konstan, model ini tidak direkomendasikan karena mempunyai biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan model *age replacement*. Hasil dari model *block replacement* untuk setiap komponen adalah sebagai berikut:

1. Komponen *seal* piston

Komponen *seal* piston setelah dilakukan model pergantian *block replacement* mempunyai interval waktu pergantian selama enam hari dengan ongkos pergantian per hari sebesar Rp. 3.643. Hal ini berarti bahwa *seal* piston ketika umur pakai mencapai lima hari wajib dilakukan pergantian dengan biaya sebesar Rp. 21.857.

2. Komponen *Heater Horizontal*

Komponen *heater horizontal* setelah dilakukan model pergantian *block replacement* mempunyai interval waktu pergantian selama 48 hari dengan ongkos pergantian per hari sebesar Rp.8.339. Hal ini berarti bahwa *heater horizontal* ketika umur pakai mencapai 48 hari wajib dilakukan pergantian dengan biaya sebesar Rp. 400.252.