

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisa Pengolahan Data Tahap I (Penentuan Komponen Kritis)

Komponen kritis pada lini evaporator TFD-315 didapatkan dari hasil pengolahan *failure mode effect and analysis* (FMEA) yaitu komponen *bearing* dari mesin *pump*. Hasil ini didukung oleh pengolahan tahap lain yang ada dalam *reliability centered maintenance* (RCM), yaitu *functional block diagram* (FBD) untuk mengetahui fungsi serta hubungan dari antar mesin dan komponen, *logic tree analysis* (LTA) untuk mengetahui kategori kerusakan komponen, serta *selection task* untuk mendapatkan bentuk tindakan yang dapat dilakukan. Informasi yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari satu *expert* dalam bidang *maintenance* di PT. Sarihusada Generasi Mahardhika yaitu Bapak Abet selaku kepala seksi *maintenance* yang telah bekerja selama lima belas tahun di perusahaan.

Dari hasil pengolahan *failure mode effect and analysis* (FMEA) pada tabel 4.2 didapatkan nilai RPN terbesar yaitu *bearing*. Nilai RPN didapatkan dari hasil kali dari tiga kategori pembobotan yaitu *saverity*, *occurance*, dan *detection*. Ketiga kategori tersebut diberikan nilai oleh *expert* berdasarkan kerusakan yang terjadi dari tiap komponen. Kategori *saverity* diberikan nilai berdasarkan tingkat kerusakan dari mode kegagalan komponen, kategori *occurance* berdasarkan dari tingkat frekuensi kerusakan komponen, dan kategori *detection* berdasarkan tingkat kesadaran operator untuk mengetahui mode kegagalan. Komponen *bearing* mengalami lima mode kegagalan atau kerusakan yang berbeda-beda dalam kurun waktu 44 bulan. Dari lima mode kegagalan *bearing* menyumbangkan efek yang cukup membuat kinerja mesin *pump* tidak dapat bekerja sesuai standar yang ditetapkan dan membuat mesin *pump* berhenti bekerja untuk dilakukan perbaikan. Penyebab dari mode kegagalan pun berbeda-beda baik dari faktor

usia, faktor pelumasan, serta faktor dari pemasangan *bearing*. Sehingga pada kategori *saverity*, *occurance*, dan *detection* memiliki nilai yang cukup besar dan membuat nilai total RPN dari lima mode kegagalan komponen *bearing* tertinggi dari nilai RPN komponen lainnya. Dengan nilai RPN tertinggi maka komponen *bearing* dijadikan komponen kritis lini evaporator TFD-315.

Pada tahap *functional block diagram* didapatkan hubungan antar fungsi dari tiap mesin dan komponen dalam lini evaporator TFD-315. Pada tahap ini diketahui fungsi *pump* adalah membantu mengalirkan susu dari satu mesin ke mesin lainnya dengan tekanan aliran yang telah ditetapkan. Sedangkan fungsi dari *bearing* adalah mengurangi gesekan pada *shaft* sehingga perputaran mesin bekerja dengan lancar. Ketika terjadi kerusakan pada *bearing* dapat mengganggu kinerja dari mesin *pump* hingga dapat membuat mesin *pump* berhenti bekerja. Ketika mesin *pump* berhenti bekerja mengakibatkan proses produksi terhenti dan berefek pengulangan proses. Sehingga komponen *bearing* pada mesin *pump* termasuk komponen yang berpengaruh dalam proses produksi pada lini evaporator TFD-315.

Pada hasil *logic tree analysis* (LTA) dalam tabel 4.3 diketahui mode kegagalan pada *bearing* berkategori B yang berarti *outage problem*. Kategori *outage problem* merupakan kondisi dimana mode kegagalan mengakibatkan terganggunya proses produksi berupa terhentinya kerja mesin sehingga berefek pada produk yang dihasilkan. Hasil ini sama dengan penjelasan yang diberikan oleh *expert*, ketika *bearing* pada *pump* mengalami gangguan atau kerusakan maka mesin *pump* tidak dapat menghasilkan aliran tekanan yang ditentukan ataupun dapat membuat mesin *pump* berhenti bekerja sehingga mengakibatkan kapasitas produksi tidak terpenuhi.

Hasil dari *task selection* pada tabel 4.4 diketahui pada mode kegagalan yang dialami *bearing*, tindakan yang dipilih adalah *conditional derect* (CD). Hasil ini didapatkan berdasarkan jawaban dari tujuh pertanyaan beruntun seperti pada gambar 2.2 yang dijawab oleh *expert*. *Conditional derect* merupakan tindakan pengecekan berkala yang dilakukan untuk mengetahui apakah komponen perlu diperbaiki ataupun perlu diganti. Hal ini juga sesuai dengan kegiatan perawatan yang telah ditetapkan oleh perusahaan untuk komponen *bearing* yang telah dijelaskan oleh *expert*.

Dari data *downtime* mesin pada tabel 4.5 dapat dilihat komponen *bearing* memiliki nilai *downtime* terbesar diantara nilai *downtime* komponen lain di lini evaporator TFD-315. Sehingga dari pihak perusahaan menggolongkan *bearing* termasuk komponen yang berpengaruh.

Dengan hasil yang didapatkan bahwa *bearing* merupakan komponen kritis dalam lini evaporator TFD-315 maka hasil dari penelitian ini sesuai dengan kondisi nyata dari perusahaan berdasarkan informasi yang didapatkan dari satu orang *expert* yaitu Bapak Abet selaku kepala seksi *maintenance* dan data histori kerusakan dari perusahaan.

## **5.2 Analisis Pengolahan Data Tahap II (Penentuan Interval Waktu Pemeriksaan dan Penggantian Komponen Kritis)**

Pada pengolahan tahap II didapatkan waktu interval pemeriksaan komponen *bearing* setiap 40 hari sekali dan interval waktu penggantian *bearing* setiap 7 bulan 12 hari. Hasil ini didapatkan dari rangkaian perhitungan pada bab 4.4 yaitu dari data *downtime* yang dimasukkan dalam perhitungan distribusi, pengujian distribusi, penentuan parameter, nilai MTTR dan nilai MTTF, lalu masuk ke perhitungan interval waktu pemeriksaan komponen *bearing* dan perhitungan waktu interval penggantian komponen *bearing*. Pada perhitungan ini hanya menggunakan data *downtime* komponen *bearing* pada tabel 4.1.

Hasil perhitungan waktu interval pemeriksaan didapatkan dari perhitungan yang melibatkan nilai MTTR, jumlah kerusakan, dan waktu pemeriksaan. Nilai MTTR merupakan nilai rata-rata perbaikan komponen, pada perhitungan MTTR ini menggunakan data waktu anatr kerusakan komponen *bearing* yang telah diolah dalam distribusi dan penentuan parameter berdasarkan distribusi terpilih. Sehingga nilai MTTR murni dari perhitungan dan bukanlah nilai rata-rata yang ditetapkan oleh perusahaan. Untuk jumlah kerusakan didapatkan tujuh kerusakan dalam 44 bulan, jumlah kerusakan ini berdasarkan data historis perusahaan yang didapatkan oleh peneliti yaitu data *downtime* dari Januari 2015 hingga Agustus 2018. Waktu pemeriksaan komponen pada penelitian ini diasumsikan dikerjakan dalam waktu 60 menit dan waktu kerja dari mesin diasumsikan bekerja 24 jam dalam 30 hari tanpa memperhatikan jadwal pembersihan dan jadwal pemeriksaan yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sehingga didapatkan waktu interval pemeriksaan setiap 4962,4 jam atau sekitar 40 hari.

Sedangkan untuk hasil perhitungan interval penggantian komponen *bearing* didapatkan dari perhitungan yang melibatkan nilai MTTF, MTTR, dan parameter distribusi terpilih. Nilai MTTF merupakan waktu rata-rata yang diharapkan menjadi waktu interval antar kerusakan yang didapatkan dari nilai parameter dan tabel fungsi *gamma*. Nilai dari tabel fungsi *gamma* juga didasarkan pada perhitungan yang melibatkan parameter distribusi terpilih. Untuk nilai MTTR sama seperti yang digunakan pada perhitungan interval pemeriksaan komponen *bearing*. Sedangkan parameter distribusi didapatkan dari perhitungan data waktu antar kerusakan komponen *bearing* yang didapatkan. Pada tabel 4.22 didapatkan waktu interval penggantian komponen *bearing* dengan melihat nilai  $D_{(tp)}$  terendah, sehingga terpilihlah menit 320.000 dikarenakan pada menit tersebut nilai  $D_{(tp)}$  terendah dibandingkan dengan nilai pada menit lainnya. Pada perhitungan ini diasumsikan mesin bekerja terus menerus 24 jam per 7 hari.

JADWAL PREVENTIVE MAINTENANCE TFD 315 - 2016								
Function Location	Durasi	Tasklist	Jam		Material	Description	Qty	Unit
TFD 00315-EVAPORATOR-P0001	6 Bulanan	Check / change bearing motor & pompa	2	H	700484	Bearing 6008 2RS	2	PC
		Check / change mechanical seal	4	H	710126	Mech seal 9669 C 2V21V PN 0817330262	1	SET
		Check impeller & shaft	1	H				
		Cleaning	1	H				
TFD 00315-EVAPORATOR-P0001	12 Bulanan	Check impeller	1	H	708631	Service Kit for Robuschi RVS14/SG	1	PC
		Ganti kit Robuschi	4	H	700479	Bearing 6307 ZZ C3	1	PC
		Ganti bearing	2	H	700447	Bearing 6008 2RS	1	PC
		Cleaning			700478	Bearine 6306 zz c3	2	PC

Gambar 5.1 Jadwal *preventive maintenance*

Dalam menjalankan *preventive maintenance*, PT. Sarihusada Generasi Mahardhika pada tahun 2016 seperti gambar 5.1 di atas penjadwalkan pemeriksaan dan penggantian komponen setiap tiga bulan, enam bulan, dan dua belas bulan. Selain itu perusahaan juga membersihkan lini produksi setiap 20 hari sekali. Komponen *bearing* merupakan komponen yang cukup sering diperiksa yaitu setiap enam bulan dan jadwal penggantian setiap dua belas bulan. Penetapan jadwal pemeriksaan ini merupakan hasil dari penelitian dari tim perusahaan serta pengalaman yang telah dilalui. Pada jadwal penggantian *bearing* yang diganti setiap dua belas bulan ditetapkan oleh pihak *supplier*. Namun dalam kondisi nyata *bearing* dapat diganti dalam enam bulan ketika dalam pemeriksaan kondisi *bearing* sudah tidak memungkinkan untuk terus dipakai. Hal ini dikarenakan penggunaan yang terus menerus sehingga kualitas *bearing* akan menurun. Ketika kualitas *bearing* terus menurun akan menimbulkan kemungkinan kegagalan ataupun kerusakan mesin yang akan mengganggu proses produksi.

Dari hasil perhitungan interval pemeriksaan didapatkan setiap 40 hari tanpa memperhatikan jadwal pembersihan mesin setiap 20 hari sekali, sedangkan perusahaan telah menetapkan jadwal perawatan setiap tiga bulan, enam bulan, dan dua belas bulan maka hasil dari perhitungan interval pemeriksaan *bearing* dapat diusulkan menjadi tiga bulan yang sebelumnya setiap enam bulan.

Sedangkan dari hasil perhitungan interval penggantian komponen *bearing* didapatkan setiap 7 bulan 12 hari tanpa memperhatikan jadwal *preventive maintenance* yang telah ditetapkan dan jadwal pembersihan lini produksi setiap 20 hari sekali. Dapat diusulkan interval penggantian *bearing* menjadi setiap enam bulan yang sebelumnya setiap dua belas bulan.

### **5.3 Kekurangan Dalam Penelitian**

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat kekurangan dari penelitian ini yaitu jadwal pembersihan mesin tidak dimasukkan dalam *breakdown* mesin. Pada penelitian ini juga hanya membahas satu komponen kritis dari mesin yang paling kritis serta tidak mempertimbangkan pengaruh dari komponen lain dalam perhitungan *reliability* mesin dan diasumsikan ketika komponen diganti maka kondisi mesin kembali seperti awal. Selain itu pada penelitian ini masih menggunakan satu orang *expert* dan beberapa asumsi dalam perhitungan. Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada tahap perhitungan interval pemeriksaan dan penggantian komponen kritis.