

BAB V

ANALISIS

5.1 Analisis Ayat Al-Qur'an

Al-Qur'an surat Ar-Rad ayat 11 berisi peringatan Allah SWT kepada hambanya akan sikap perubahan untuk lebih baik. Dalam potongan ayat ini terdapat kalimat yang menyatakan bahwa “*Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri*”. Hubungan antara isi dari ayat Al-Qur'an surat Ar-Rad dan penelitian ini yaitu, pada sistem manufaktur akan selalu ada hambatan atau masalah yang akan membuat sistem tersebut tidak berjalan dengan baik, maka perlu adanya sikap perubahan dalam mengatasi hambatan atau permasalahan yang dihadapi. Dalam kasus ini, hambatan atau masalah yang terjadi adalah seringnya mesin mengalami kerusakan yang menyebabkan seringnya kegiatan produksi terhenti. Kerusakan mesin juga akan menambah biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan perawatan. Kurang tepatnya jadwal perawatan mesin menjadi salah satu faktor akan adanya hambatan atau masalah pada sistem manufaktur. Faktor jadwal perawatan yang kurang tepat perlu dilakukan adanya pembenahan, sehingga perusahaan dapat meminimalkan dampak dari kerusakan mesin.

5.2 Analisis Kerusakan Mesin *Blowing* dan Mesin *Filler*

Berdasarkan data pada Gambar 1.4 ditunjukkan bahwa kerusakan mesin *blowing* dan *Filler* yang beroperasi di PT. Tirta Investama Subang-Plant sering mengalami kerusakan yang dilihat pada frekuensi kerusakannya. Mesin *blowing* merupakan mesin yang paling sering mengalami kerusakan, dengan demikian mesin *blowing* perlu penanganan yang lebih intensif. Selain mesin *Blowing* mesin *filler* juga merupakan mesin yang sering mengalami kerusakan yang dilihat pada frekuensi kerusakan yang tinggi dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.6 diketahui bahwa pada mesin *blowing* terdapat komponen yang sering mengalami kerusakan, yaitu komponen sensor sensitif

sedangkan komponen yang sering mengalami kerusakan pada mesin *Filler* adalah
Roll *Capper.*



Dampak yang diakibatkan dari sering terjadinya kerusakan mesin adalah terganggunya kegiatan produksi. Selain mengganggu kegiatan produksi, dampak dari kerusakan mesin juga mengakibatkan kerugian perusahaan karena perusahaan akan lebih sering melakukan kegiatan perbaikan yang memakan biaya. Terdapat beberapa faktor yang menjadikan mesin sering mengalami kerusakan yaitu, faktor sistem perawatan, faktor cara atau prosedur dalam hal perawatan yang kurang tepat, faktor *human error*, faktor usia mesin dan faktor suku cadang yang tidak sesuai atau tidak *Original Equipment Manufacture* (OEM) sehingga mempengaruhi kinerja mesin.

5.3 Analisis Kandalan Komponen Kritis

Perdasarkan data hasil perhitungan yang tersaji pada Tabel 4.37 dan 4.38 diperoleh bahwa pada komponen sensor sensitif memiliki nilai MTTF 3345 menit atau 55,77 jam dengan nilai keandalan sebesar 41 % dan membutuhkan rata-rata waktu untuk perbaikan sebesar 84 menit atau 1,4 jam. Pada komponen *Rell Capper* memiliki nilai MTTF sebesar 8624 menit atau 155 jam dengan nilai keandalan 36% dan membutuhkan rata-rata waktu untuk perbaikan mesin sebesar 6,19 menit atau 0,10 jam. Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung, rendahnya nilai keandalan disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah, beban kerja mesin, komponen, bahan baku, metode, pekerja dan lingkungan. Faktor komponen memberi kontribusi paling banyak atas rendahnya keandalan, karena komponen yang digunakan merupakan hasil modifikasi perusahaan dan bukan *original equipment manufacturing* (OEM).

Hasil penentuan interval waktu perawatan dengan model *Age replacement* didapat nilai interval waktu perawatan untuk komponen sensor sensitif adalah setiap 1860 menit atau setiap 31 jam dengan nilai keandalan sebesar 68%. Untuk interval waktu perawatan komponen *Rell Capper* adalah setiap 7980 menit atau setiap 131 jam dengan nilai keandalan sebesar 40%. Setelah penentuan interval perawatan pencegahan menggunakan model *age replacement* terjadi peningkatan nilai keandalan untuk masing-masing komponen. Peningkatan nilai keandalan disebabkan karena pada hasil dari model *age replacement* menurunkan beban kerja dengan memperpendek lama waktu kerja mesin. Nilai dari hasil perhitungan juga lebih pendek di banding nilai MTTF, hal ini dimaksudkan untuk upaya dalam pencegahan sebelum kerusakan mesin terjadi.

5.4 Analisis Interval Waktu Jadwal Perawatan

Pada dasarnya mesin *blowing* dan *Filler* bekerja secara bersamaan, mengakibatkan jika salah satu mesin tersebut mengalami kerusakan maka secara otomatis mesin yang lain akan ikut berhenti. Dengan demikian perawatan akan lebih efektif jika dilakukan bersamaan pada kedua mesin. Berdasarkan hasil pemetaan interval waktu perawatan yang tersaji pada Tabel 4.40 dan 4.41 dapat diketahui bahwa perawatan pada kedua mesin tersebut terjadi pada hari yang sama namun pada waktu yang berbeda. Dari perbedaan waktu tersebut, maka ada tiga alternatif yang dapat dipilih yaitu:

1. Alternatif pertama adalah waktu perawatan mesin *filler* dimajukan dan dilakukan bersamaan dengan perawatan mesin *blowing*. Konsekuensi dari penerapan alternatif ini adalah interval waktu perawatan mesin *filler* akan menjadi pendek dan menyebabkan frekuensi perawatan akan tinggi. Namun disisi lain alternatif ini dapat meningkatkan nilai keandalan pada mesin.
2. Alternatif ke dua adalah perawatan dilakukan secara terpisah berdasarkan interval waktu masing-masing. Konsekuensi dari penerapan alternatif ini adalah lama waktu untuk kegiatan perawatan yang akan bertambah yang menimbulkan kerugian produksi yang lebih banyak.
3. Alternatif ke tiga adalah waktu perawatan mesin *blowing* di mundurkan dan dilakukan bersamaan dengan mesin *filler* berdasarkan interval waktu perawatan mesin *filler*. Konsekuensi dari penerapan alternatif ini adalah interval waktu perawatan mesin *blowing* akan lebih panjang. Penerapan alternatif ini dapat menurunkan nilai keandalan mesin sehingga kemungkinan kerusakan mesin akan tinggi.

Tabel perbandingan alternatif waktu perawatan dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Perbandingan biaya alternatif perawatan

Alternatif	Estimasi lama waktu perawatan/ minggu (jam)	Estimasi Biaya/minggu (Rp)
Alternatif 1	5	99.276.041
Alternatif 2	6	119.131.250
Alternatif 3	1	19.855.208

Alternatif yang dipilih dalam menentukan interval waktu perawatan adalah alternatif ke satu, karena efektif dalam penggunaan waktu juga meningkatkan nilai keandalan mesin. Berdasarkan tabel 5.1, dalam segi biaya yang harus dikeluarkan, maka alternatif ke tiga merupakan yang terbaik berdasarkan biaya yang paling rendah. Namun alternatif ke tiga tidak dapat diterapkan mengingat bahwa faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan alternatif bukan hanya dari segi biaya tetapi juga dari nilai keandalan mesin. Alternatif ke dua tidak dipilih karena berdasarkan biaya yang lebih mahal dan waktu perawatan lebih lama. Dengan demikian alternatif yang dipilih adalah yang ke satu, selain dari segi biaya yang lebih sedikit, juga dapat mempertahankan nilai keandalan pada mesin, sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan mesin dapat diminimalkan.

Saat ini kegiatan perawatan mesin dilakukan secara berkala setiap 135 jam sekali setara dengan enam hari sekali dan memakan waktu delapan jam untuk satu kali perawatan. Hasil usulan berbeda dengan kondisi saat ini, perawatan dilakukan setiap 31 jam sekali sehingga dalam satu minggu terjadi lima kali perawatan dengan waktu satu jam untuk satu kali kegiatan perawatan. Dibandingkan kondisi saat ini, interval waktu perawatan hasil usulan lebih pendek. Interval waktu yang pendek akan menyebabkan frekuensi perawatan naik, namun akan menaikkan nilai keandalan pada mesin sehingga performa mesin dapat terjaga dalam kondisi terbaiknya.

Teknis penerapan jadwal perawatan yang baru dapat dilakukan dengan cara membagi daftar pekerjaan ke dalam dua kategori, yaitu kategori pekerjaan yang dilakukan secara seri dan kategori pekerjaan yang dapat dilakukan secara parallel. Pekerjaan yang dilakukan secara parallel dapat dilaksanakan berdasarkan jadwal waktu perawatan yang telah dibuat, untuk kategori pekerjaan yang dilakukan seri dilakukan berdasarkan jadwal semula sehingga lama waktu perawatan akan berkurang. Secara prosedur, teknis pembagian kategori pekerjaan ke dalam dua kategori belum dapat dilakukan karena pada penelitian ini tidak didapatkan informasi secara rinci mengenai daftar pekerjaan. Apabila pembagian pekerjaan dapat dilakukan sesuai berdasarkan kategori dan dapat diimplementasikan di lapangan, maka waktu perawatan akan mengalami penurunan dan nilai keandalan mesin akan meningkat dan kondisi mesin terjaga pada kondisi terbaiknya.

5.5 Analisis Biaya Perawatan

Diketahui bahwa saat ini perusahaan menerapkan sistem perawatan secara periodik. Perusahaan melakukan perawatan setiap satu minggu sekali yang rutin dilakukan pada hari senin. Perawatan yang rutin dilakukan memakan waktu 8 jam. Perusahaan selama ini telah menghabiskan waktu selama 8 jam dalam seminggu untuk kegiatan perawatan. Hasil penjadwalan usulan yang telah dilakukan didapat hasil bahwa perawatan dilakukan setiap 31 jam dan memakan waktu 1 jam, yang artinya dalam seminggu ada lima kali perawatan dan memakan waktu total 5 jam. Secara teknis jadwal usulan yang dibuat telah mereduksi lamanya waktu perawatan selama 3 jam dalam seminggu, yang secara otomatis akan menurunkan biaya perawatan itu sendiri. Secara perhitungan biaya harus dikeluarkan, saat ini perusahaan akan mengeluarkan biaya untuk perawatan dan ditambah biaya kerugian produksi selama 8 jam dalam seminggu adalah Rp 158.841.000. Biaya yang dikeluarkan dari hasil jadwal usulan, perusahaan menghabiskan waktu perawatan selama 5 jam dalam seminggu dan biaya yang harus dikeluarkan sebesar Rp 99.276.000. berikut adalah tabel perbandingan biaya yang dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Perbandingan biaya

Kondisi	Biaya perawatan /jam (Rp)	kerugian produksi / jam (Rp)	estimasi waktu perawatan/minggu (jam)	TOTAL BIAYA (Rp)
Saat Ini	255.208,33	19.600.000	8	158.841.666,6
Usulan	255.208,33	19.600.000	5	99.276.041,65

Tabel 5.1 menunjukkan perbandingan biaya dari kondisi saat ini dengan hasil usulan. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa jadwal usulan telah mereduksi lama waktu perawatan selama 3 jam atau turun 37,5 % dari waktu semula dan telah menurunkan biaya sebesar 37,4 %.