

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI

5.1 Analisis Proporsi Kondisi Mesin dengan Metode *Markov Chain*

Pada bab sebelumnya telah dilakukan rincian pengolahan data transisi status kondisi mesin kedalam perhitungan klasifikasi *state* rantai markov, perhitungan klasifikasi *state* ini bertujuan untuk mengetahui apakah data transisi status kondisi mesin yang ada dapat menggunakan metode rantai markov untuk mengetahui reliabilitas/keandalannya. Namun sebelum membahas keandalan mesin, pada sub bab ini akan dilakukan analisis perhitungan rantai markov terhadap proporsi kondisi mesin.

a. Analisis Proporsi Kondisi Mesin

Dalam bab sebelumnya telah dilakukan perhitungan menggunakan metode rantai markov untuk mendapatkan probabilitas peluang jangka panjang kondisi mesin *Hanger Shot Blast*. Berikut adalah hasil yang telah didapatkan :

$$\pi = [\pi_0, \pi_1, \pi_2, \pi_3] = [0,731512, 0,026692, 0,154262, 0,087535]$$

Persamaan diatas merupakan peluang-peluang kondisi yang dapat terjadi pada mesin *Hanger Shot Blast*. Angka probabilitas diatas dapat diartikan bahwa peluang mesin mengalami kondisi baik sebesar 73%, peluang dalam kondisi rusak ringan adalah 3%, peluang dalam kondisi rusak sedang adalah 15% dan peluang dalam kondisi rusak berat adalah 9%. Dilihat dari persen probabilitas diatas, dapat diketahui bahwa mesin *Hanger Shot Blast* memiliki kondisi mesin yang cukup baik dengan peluang kerusakan keseluruhan hanya sebesar 27%.

Peluang akan dapat meningkat jika dilakukan *improvement* pada sistem perawatan mesin. Bentuk *improvement* tersebut dapat ditinjau pada penjadwalan kegiatan perawatan mesin serta perencanaan produksi sesuai dengan kemampuan proporsi kondisi mesin.

b. Proporsi Kondisi Mesin dalam Perencanaan Produksi

Proporsi kondisi mesin dapat digunakan untuk sistem perencanaan perawatan mesin maupun perencanaan proses produksi. Selain untuk sistem manajemen perawatan, proporsi kondisi mesin dapat digunakan untuk merencanakan kapasitas produksi. Apabila jumlah jam kerja dalam 1 shift adalah 8 jam dengan hari kerja efektif sejumlah 25 hari, maka jam kerja selama sebulan ialah 200 jam. Untuk itu dapat diketahui bahwa jumlah jam mesin dalam kondisi baik adalah sebesar 73% dari 200 jam yaitu 146 jam, dalam kondisi rusak ringan sebesar 3% dari 200 jam yaitu 6 jam, dalam kondisi rusak sedang sebesar 15% dari 200 jam yaitu 30 jam, dan dalam kondisi rusak berat sebesar 9% dari 200 jam yaitu 18 jam.

c. Proporsi Kondisi Mesin dalam Perencanaan Alokasi Biaya

Proporsi kondisi mesin juga dapat digunakan sebagai perhitungan rencana alokasi biaya perawatan. Jika dimiliki data jenis kerusakan berdasarkan kondisi mesin tertentu, serta biaya perawatan per jenis kerusakan. Maka akan didapatkan alokasi biaya perawatan yang efisien. Perhitungan alokasi biaya berdasarkan perawatan mesin tersebut didapatkan rumus sebagai berikut ;

$$\text{Biaya Perawatan} = \text{Biaya per jenis kerusakan} \times \text{Frekuensi Kerusakan} \times \text{Proporsi Kondisi Mesin}$$

Tentunya, rumus perhitungan diatas dapat dilakukan terhadap seluruh macam proporsi kondisi mesin mulai dari kondisi rusak ringan hingga rusak sedang.

5.2 Analisis Hasil Perhitungan Probabilitas Keandalan

Setelah mengetahui bahwa *state* transisi kondisi mesin dapat digunakan untuk mendapatkan nilai probabilitas keandalan mesin dengan menggunakan metode markov, maka dari hasil perhitungan dihasilkan nilai keandalan sesuai dengan jangka waktu yang telah didapatkan dari metode markov pula. Berikut adalah tabel nilai keandalan mesin *Hanger Shot Blast* :

Tabel 5.1 Nilai Keandalan/Reliabilitas mesin *Hanger Shot Blast*

n	$R(n)$	%	N	$R(n)$	%
1	0,773584	77,35 %	4	0,349538	34,95 %
2	0,593520	59,35 %	5	0,268239	26,82 %
3	0,455477	45,54 %	6	0,205849	20,58 %

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa probabilitas hari ke-1 mesin *Hanger Shot Blast* mampu beroperasi dengan baik adalah sebesar 77,35%, hari ke-1 yang dimaksud adalah hari pertama setelah mesin dilakukan perawatan maupun perbaikan, kemudian hari ke-2 sebesar 59,35% dan seterusnya hingga mencapai hari ke-7 dengan peluang mesin mampu beroperasi dengan baik hanya sebesar 15,79%.

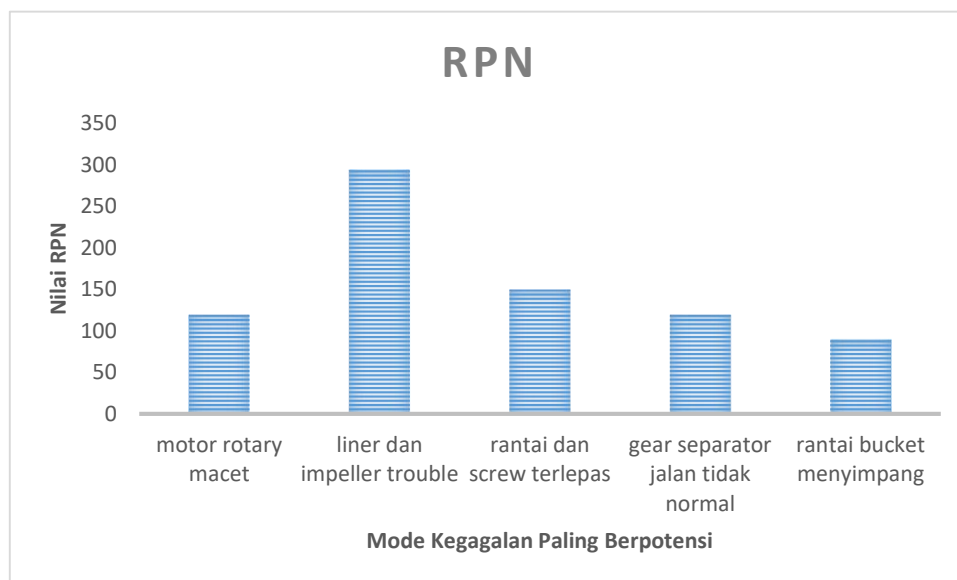
**Gambar 5.1 Grafik Keandalan/Reliabilitas mesin *Hanger Shot Blast***

5.3 Analisis Tingkat Jenis Kerusakan Mesin Tertinggi

Pada bab sebelumnya telah dilakukan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) terhadap berbagai macam jenis kerusakan yang terjadi dalam mesin *Hanger Shot Blast*. Berdasarkan hasil analisis FMEA tersebut, didapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) untuk jenis kegagalan yang terjadi. Berikut adalah hasilnya :

Tabel 5.2 Hasil Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

No.	Komponen Utama	Mode Kegagalan Paling Berpotensi	RPN
1.	<i>BLAST UNITS</i>	<i>liner dan impeller trouble</i>	294
2.	<i>SCREW CONVEYOR</i>	rantai dan <i>screw</i> terlepas	150
3.	<i>DUST COLLECTOR</i>	<i>motor rotary</i> macet	120
4.	<i>AIR SEPARATOR</i>	<i>gear separator</i> jalan tidak normal	120
5.	<i>BUCKET ELEVATOR</i>	rantai <i>bucket</i> menyimpang	90

Gambar 5.2 Grafik *Risk Priority Number* (RPN) mesin *Hanger Shot Blast*

Berdasarkan tabel dan grafik diatas, dapat diketahui bahwa kegagalan jenis ‘*liner dan impeller trouble*’ merupakan kegagalan dengan tingkat risiko tertinggi diantara 5 mode kegagalan lain. *Liner dan impeller* sendiri merupakan komponen-komponen kecil milik *blast units*, yaitu unit pelempar *steel shot*. *Blast units* merupakan salah satu komponen utama mesin agar mesin dapat menjalankan fungsinya. Untuk itu perlu dilakukan desain kendali yang tepat untuk komponen *blast units* pada mesin *Hanger Shot Blast*, seperti yang disebutkan pada *worksheet* FMEA pada bab sebelumnya, desain kontrol untuk pecegahan berupa pemberian oli harus dilakukan ketika keandalan mesin telah menurun (data penurunan nilai keandalan dapat dilihat pada **tabel 5.1**). Kemudian untuk desain kontrol saat

pendeteksian kerusakan yaitu pergantian *blade impeller* dan *liner*, dapat dilakukan rencana persediaan komponen yang lebih baik, agar tidak terjadi *downtime* yang lebih lama dikarenakan menunggu datangnya komponen pengganti.

Sesuai dengan salah satu keharusan penilaian keadaan dengan menggunakan FMEA, maka dokumen harus terus diperbarui, seiring dengan dokumen yang terbaru, pengisian *worksheet* FMEA pun harus diperbarui agar didapatkan kontrol desain yang lebih tepat dan baik.