

PENENTUAN TINGKAT KEGAGALAN MESIN OVER HEAD CRANE

Ade Supriatna¹

¹Dosen Teknik Industri, Universitas Darma Persada

ABSTRAK

Kompetensi perusahaan salah satunya adalah ditentukan dengan seberapa jauh sebuah perusahaan dapat menekan laju atau tingkat kerusakan mesin atau fasilitas produksinya. Dengan pendekatan uji hipotesis distribusi frekuensi ditentukan tingkat kegagalan tersebut. Melalui identifikasi Jenis kerusakan didapat yang sering terjadi terdapat 5 jenis kerusakan komponen, yang diperoleh berdasarkan 5 prosentase terbesar dari 18 jenis kerusakan yang terjadi, Crane mati total 25.6 %, Crane tidak bisa turun 19.47 %, Sling tidak bisa nai-turun 9.24%, kabel contractor lepas 8.23 %, Kabel power kendur 6.23 %. Sedangkan rata-rata interval waktu kerusakan mesin Over Head Crane adalah mesin Over Head Crane I adalah 21 hari, mesin Over Head Crane II adalah 39 hari dan mesin Over Head Crane III adalah 48 hari. Dan dengan metode distribusi eksponensial, tingkat kegagalan mesin Over Head Crane I, II dan III setelah 12 minggu adalah, untuk mesin Over Head Crane I tingkat kegagalannya sebesar 98,07 %, mesin Over Head Crane II sebesar 90,92 % dan sebesar 85,92 % tingkat kegagalan pada mesin Over Head Crane III. Besarnya tingkat kegagalan pada mesin Over Head Crane tersebut dikarenakan usia mesin yang sudah cukup tua.

Keyword : Tingkat kegagalan, Mesin, Over Head Crane

I. PENDAHULUAN

Perawatan yang baik dan teratur terhadap mesin-mesin tersebut diperlukan untuk mendukung jalannya mesin agar tetap efektif dan efisien, program perawatan terhadap mesin-mesin tersebut harus direncanakan secara optimal sehingga dapat meminimalkan kerugian yang diakibatkan baik dari segi berhentinya waktu produksi akibat mesin rusak (down time) atau lainnya. Berdasarkan pemikiran hal tersebut, diperlukan penelitian mengenai berapa besar tingkat kegagalan pada mesin Over Head Crane

II. METODOLOGI

Perawatan dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas, atau penyesuaian, atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi atau produksi yang sesuai. Dengan kata lain sampai sejauh mana tingkat kegagalan dapat ditekan.

Untuk mengetahui hal tersebut diperlukan data MTBF yang akan di uji hipotesa dengan taraf signifikan 5% dan pendekatan pada distribusi frekuensi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa jenis kerusakan mesin yang sering terjadi adalah Crane mati total dengan frekuensi kerusakan 25 kali diikuti dengan Crane tidak bisa turun dengan jumlah kerusakan 19 kali.

Tabel 1 Prosentase Jenis Kerusakan Mesin Over Head Crane (2004-2006)

No	Jenis kerusakan	Frekuensi	Peluang	Peluang Kumulatif
1	Crane mati total	25	0.255102	0.255102
2	Crane tidak bisa turun	19	0.1938776	0.4489796
3	Sling tidak bisa naik-turun	9	0.0918367	0.5408163
4	Kabel contractor lepas	8	0.0816327	0.622449
5	Kabel power kendor	6	0.0612245	0.6836735
6	Carbon brush habis	5	0.0510204	0.7346939
7	Crane tidak bisa diarahkan	5	0.0510204	0.7857143
8	Sling kusut	4	0.0408163	0.8265306
9	Roda crane tidak bisa jalan	4	0.0408163	0.8673469
10	As roda keluar	3	0.0306122	0.8979591
11	Push button tidak berfungsi	2	0.0204082	0.9183673
12	Kampas rem terbuka	2	0.0204082	0.9387755
13	Power rail hilang 1 phase	1	0.0102041	0.9489796
14	Guide lepas	1	0.0102041	0.9591837
15	Fuse lepas	1	0.0102041	0.9693873
16	Sling keluar dari full	1	0.0102041	0.9795919
17	Vahle lepas	1	0.0102041	0.989796
18	Panel meledak	1	0.0102041	1

Pengujian Keseragaman Data

Uji kebaikan Suai Distribusi Kerusakan Mesin Over Head Crane

1. Menentukan hipotesa awal.

H_0 = Distribusi waktu kerusakan mesin Over Head Crane mengikuti distribusi eksponensial.

H_1 = Rata-rata waktu antara kerusakan mesin mempunyai pola kerusakan yang berbeda dan berasal dari populasi yang berbeda.

2. Tentukan besar kemungkinan (P_i) bahwa pada interval waktu (misalkan $38 \leq x \leq 74$ hari) terjadi beberapa kerusakan mesin dengan persamaan distribusi eksponensial. Contoh perhitungan terjadinya kerusakan X pada mesin Over Head Crane:

Diketahui:

- Terjadinya pelayanan pada interval $38 \leq x \leq 74$
- Rata-rata waktu kerusakan $\lambda = 1/48.16$ hari

Maka, peluang waktu kerusakan jatuh pada interval 34 dan 48 hari adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P(38 \leq x \leq 74) &= F(74) - F(38) \\ &= (1 - e^{-74/48.16}) - (1 - e^{-38/48.16}) \\ &= 0.2391 \end{aligned}$$

Kemudian hitung frekuensi teoritis yang diharapkan (F_e), yaitu:

$$n \times P_i = \sum F_o \times P_i = 25 \times 0.2391 = 5.977$$

3. Menentukan nilai statistik uji kebaikan suai (X^2) dengan menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum \frac{(F_e - F_o)^2}{F_o}$$

4. Menentukan nilai selang kepercayaan $\alpha = 0,05$ dan sederajat bebas ($v=10$)
5. Menentukan nilai $X^2(\alpha, v)$ dari tabel distribusi statistik Chi Square. Dari tabel statistik Chi Square didapat nilai $X^2(0.05; 10) = 18.307$
6. Uji hipotesa

Jika nilai $X^2 \leq X^2(\alpha, v)$ maka H_0 diterima

Jika nilai $X^2 \geq X^2(\alpha, v)$ maka H_0 ditolak

Dari tabel statistik Chi-square diperoleh nilai $X^2(0.05; 10) = X$ sedangkan hasil dari perhitungan diperoleh nilai $X^2 = 18.307$.

Karena nilai X^2 hitung $< X^2$ tabel, atau $8.6435 < 18.307$ maka berarti H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi waktu kerusakan mesin Over Head Crane mengikuti distribusi eksponensial.

Tingkat Kegagalan mesin

Mesin Over Head Crane I

Perhitungan tingkat kegagalan mesin Over Head Crane I dalam hitungan Minggu berdasarkan data interval kerusakan adalah sebagai berikut:

$$MTBF = \frac{1044}{55} = 18.98 \approx 19 \text{hari}$$

$$\lambda = \frac{1}{18.98} = 0.053$$

Rata-rata antar kerusakan mesin adalah 19 hari, dengan kata lain mesin akan rusak 19 hari sekali.

Jika dilakukan uji sensitivitas dengan masa pakai mesin selama 12 minggu, kemungkinan terjadinya kerusakan adalah:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

$$F(12) = 1 - e^{-0,053 \times 12} = 1 - e^{-0,636}$$

Dengan menggunakan tabel Values of e-x

$$e^{-0,636} = 0,529$$

maka:

$$F(12) = 1 - 0,529 = 0,471$$

Jadi kemungkinan kegagalan setelah 12 minggu pada mesin Over Head Crane I adalah 47,1%,

Mesin Over Head Crane II

Perhitungan tingkat kegagalan mesin Over Head Crane II dalam hitungan Minggu berdasarkan data interval kerusakan adalah sebagai berikut:

$$MTBF = \frac{1058}{3} = 352.67 \approx 353 \text{hari}$$

$$\lambda = \frac{1}{352.67} = 0.0028$$

Setelah dipakai selama 12 minggu, kemungkinan terjadinya kegagalan adalah:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

$$F(R) = 1 - e^{-(-0,2 \times 12)} = 1 - e^{-2,4}$$

Dengan menggunakan tabel Values of e-x

$$e^{-2,4} = 0,09072$$

$$\text{maka: } F(12) = 1 - 0,09072 = 0,90928$$

Jadi kemungkinan kegagalan pada mesin Over Head Crane II setelah 12 minggu adalah 90,92%,

Mesin Over Head Crane III

Perhitungan tingkat kegagalan mesin Over Head Crane III dalam hitungan Minggu berdasarkan data interval kerusakan mesin adalah sebagai berikut:

$$MTBF = \frac{1062}{25} = 42.48 \approx 43\text{hari}$$

$$\lambda = \frac{1}{6} = 0.16$$

Setelah dipakai selama 12 minggu, kemungkinan terjadinya kerusakan adalah:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

$$F(R) = 1 - e^{-(-0,16 \times 12)} = 1 - e^{-1,92}$$

Dengan menggunakan tabel Values of e-x

$$e^{-1,92} = 0,14080$$

maka:

$$F(12) = 1 - 0,14080 = 0,8592$$

Jadi kemungkinan kegagalan pada mesin Over Head Crane III setelah 12 minggu adalah 85,92%.

Ketiga mesin crane mempunyai tingkat kegagalan yang sangat tinggi yaitu diatas 85%, untuk meningkatkan ketersediaan mesin dalam proses produksi maka sebaiknya perawatan mesin tersebut sebelum 12 hari pemakaian atau 2 minggu sekali. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan setelah pemakaian mesin dengan lama periode tersebut. Tingginya tingkat kerusakan mesin Crane merupakan faktor usia, dimana mesin tersebut berusia lebih dari 20 tahun, sudah masuk dalam kategori tahap 3 dimana.

Peningkatan frekuensi perawatan mesin tentu berdampak pada tingginya biaya perawatan mesin tersebut.

IV. KESIMPULAN

1. Rata-rata interval waktu kerusakan mesin Over Head Crane adalah:
 - Mesin Over Head Crane I adalah 19 hari
 - Mesin Over Head Crane II adalah 34 hari
 - Mesin Over Head Crane III adalah 43 hari
2. Dengan metode distribusi eksponensial, tingkat kegagalan mesin Over Head Crane I, II dan III setelah 12 minggu adalah, untuk mesin Over Head Crane I tingkat kegagalannya sebesar 98,07 %, mesin Over Head Crane II sebesar 90,92 % dan sebesar 85,92 % tingkat kegagalan pada mesin Over Head Crane III. Besarnya tingkat kegagalan pada mesin Over Head Crane tersebut dikarenakan usia mesin yang sudah cukup tua.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Corder, Antony, Teknik Manajemen Pemeliharaan, Erlangga, 1996
2. Eric, Teicholz, Facility Design and Management Handbook, McGraw Hill, 2001
3. Higgins, Lindley R., Maintenance Engineering Handbook, McGraw Hill, 2002
4. Nababan, Charles, Analisis Keandalan dan Penentuan Persediaan Optimal Componen Sludge Sparator di PT. Perkebunan Nusantara IV unit Pabatu, UNSU 2009.
5. Nony, Penerapan Total Productive Miantenance, IPB, 2003