

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Identifikasi distribusi data yang sesuai dengan data waktu kegagalan suatu sistem, yaitu waktu sampai suatu sistem gagal atau tidak dapat berfungsi dengan normal, dilakukan dengan menggunakan statistik uji Anderson-Darling. Nilai Anderson-Darling yang lebih kecil mengindikasikan bahwa sebaran semakin pas dengan datanya, atau dengan kata lain data tersebut mengikuti distribusi yang nilai Anderson-Darlingnya paling kecil.

Berdasarkan studi kasus, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data waktu kegagalan atau data umur insulator, yang diasumsikan sebagai sampel penyensoran waktu, mengikuti distribusi Weibull.

2. Penaksiran parameter untuk distribusi yang mendasari data waktu kegagalan suatu sistem dilakukan dengan metode kemungkinan maksimum. Untuk sampel dengan penyensoran waktu, maka fungsi kemungkinannya adalah :

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^n [f(x_i)]^{\delta_i} \cdot [R(L_i)]^{1-\delta_i}$$

dengan  $f(x_i, \delta_i) = [f(x_i)]^{\delta_i} \cdot [R(L_i)]^{1-\delta_i}$  adalah fungsi kepadatan peluang bersama dari  $x_i$  dan  $\delta_i$ .

Berdasarkan studi kasus, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penaksiran parameter untuk distribusi Weibull dari data umur insulator menghasilkan nilai taksiran parameter yaitu  $p = 1,6465$  dan  $\sigma = 1266,6$ .

3. Fungsi reliabilitas dan fungsi hazard didefinisikan sebagai berikut :

a. Fungsi Reliabilitas, yaitu peluang suatu sistem beroperasi tanpa mengalami kegagalan melebihi jangka waktu  $x$ , dirumuskan sebagai berikut :

$$R(x) = P\{X > x\}$$

atau

$$R(x) = \int_x^{\infty} f(t) dt$$

b. Fungsi Hazard, yaitu suatu fungsi yang menggambarkan besarnya peluang bersyarat dari suatu sistem atau produk akan gagal, apabila diketahui produk tersebut masih berfungsi dengan normal sampai waktu  $x$ , dirumuskan sebagai berikut :

$$\lambda(x) = \frac{f(x)}{R(x)}$$

dengan  $f(x)$  adalah fungsi kepadatan peluang dari distribusi yang mendasari data waktu kegagalan.

Berdasarkan studi kasus, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa fungsi reliabilitas dan fungsi hazard untuk data umur insulator yang mengikuti distribusi Weibull adalah sebagai berikut :

a. Fungsi Reliabilitas

$$R(x) = \exp\left(-\frac{x^{1,6465}}{1266,6}\right)$$

b. Fungsi Hazard

$$\lambda(x) = (0,0013)x^{0,6465}$$

4. Lamanya garansi ditentukan berdasarkan rata-rata waktu suatu sistem akan beroperasi sampai terjadi kegagalan untuk pertama kali atau MTTF (mean time to failure), yang dirumuskan sebagai berikut :

$$MTTF = \int_0^{\infty} R(x) dx$$

Berdasarkan studi kasus, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai MTTF yang diperoleh sebesar 1132,772. Artinya, rata-rata insulator akan mengalami kerusakan untuk pertama kali pada umur sekitar 1132,772 hari atau jika dibulatkan sekitar umur 1133 hari atau sekitar 3 tahun. Selain itu diperoleh juga probabilitas insulator akan bertahan yaitu 87,90 % insulator akan tahan beroperasi melebihi satu tahun, 66,79 % insulator akan tahan beroperasi melebihi dua tahun dan 45,53 % insulator akan tahan beroperasi melebihi tiga tahun. Dengan mempertimbangkan hal tersebut dan membandingkannya dengan nilai MTTF insulator yaitu sekitar tiga tahun, maka disarankan produsen atau perusahaan memberikan garansi insulator sekitar dua tahun.

## 5.2 Saran

Saran-saran yang dapat penulis berikan kepada para pembaca diantaranya:

### 1. Saran praktis

- a. Program aplikasi komputer yang berhubungan dengan pengolahan data dirasakan sangat penting untuk menunjang kelancaran analisi data. Untuk itu, diperlukan program aplikasi komputer yang lebih lengkap, misalnya program SAS. Dalam penentuan jenis distribusi yang mendasari data, program minitab memiliki kekurangan, yaitu tidak ditampilkannya nilai kritis untuk setiap jenis distribusi yang diuji.
- b. Dalam tugas akhir ini, data waktu kegagalan yang digunakan pada studi kasus diambil dari data klaim garansi mobil yang diakibatkan karena terjadinya kerusakan insulator pada mobil. Sedangkan pada mobil terdapat banyak komponen yang sistem kerjanya saling berhubungan sehingga memungkinkan cara kerja komponen lain tersebut sangat berpengaruh pada kerja insulator. Dengan kata lain kerusakan insulator dapat saja terjadi akibat pengaruh cara kerja komponen lain. Sedangkan dalam studi kasus pengaruh yang ditimbulkan oleh komponen lain diluar insulator diasumsikan konstan karena yang ditentukan waktu garansinya adalah insulator. Oleh karena itu, untuk pembaca yang berminat mengangkat materi yang sejenis disarankan untuk menggunakan data primer agar lebih tepat dalam penganalisaan.

## 2. Saran teoritis

- a. Untuk pembaca yang berminat mengangkat materi yang sejenis disarankan untuk membahas penentuan waktu garansi dengan mempertimbangkan biaya garansi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan atau produsen, kemudian membandingkannya dengan waktu garansi yang ditentukan dengan MTTF (*mean time to failure*).
- b. Pada pengujian kecocokan jenis distribusi data, urutan nilai Anderson-Darling dari yang paling kecil sampai yang terbesar berturut-turut adalah nilai Anderson-Darling dari distribusi Normal, distribusi Weibull dan distribusi Eksponensial. Oleh karena itu, jenis distribusi yang mendasari data dari umur Insulator adalah distribusi Normal karena nilai Anderson-Darlingnya paling kecil. Akan tetapi, karena penulis mengalami kesulitan dalam menentukan fungsi distribusi dari distribusi Normal, maka diputuskan untuk memilih distribusi Weibull sebagai distribusi yang mendasari data. Dengan memperhatikan hal tersebut, disarankan bagi pembaca yang berminat mengangkat materi yang sejenis untuk mempelajari distribusi Normal.