



## ESTIMASI INTERVAL KONFIDENSI BAGI DUA PARAMETER DARI DATA BERDISTRIBUSI LOG-NORMAL

Riswan Dwiramadhan<sup>1</sup> dan Akhmad Fauzy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Statistika, FMIPA UII Yogyakarta

<sup>2</sup>Pengajar Program Studi Statistika, FMIPA UII Yogyakarta  
akhmad.fauzy@uui.ac.id

### Abstrak

Fokus penelitian adalah mengestimasi interval konfidensi bagi dua parameter dari data berdistribusi Log-Normal. Distribusi log-normal adalah distribusi yang sangat penting dalam analisis uji hidup. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data dari Bury (1999). Data tersebut telah dimodifikasi menjadi data tahan hidup laptop.

**Kata kunci:** *interval, log-normal, parameter*

## I. PENDAHULUAN

### a) Latar Belakang

Distribusi Log-Normal telah mulai diperkenalkan oleh Galton pada lebih dari 100 tahun yang lalu. Distribusi tersebut merupakan salah satu distribusi yang digunakan dalam bidang teknik, khususnya yang menyangkut analisis uji hidup (*survival analysis*). Untuk dapat memberikan gambaran yang baik tentang nilai parameter dari distribusi tersebut, biasanya dicari nilai interval konfidensinya. Bury (1999) telah menguraikan suatu metode untuk mencari interval konfidensi dari dua parameter distribusi Log-Normal. Perhitungan interval tersebut memerlukan bantuan distribusi t dan Chi-kuadrat.

Untuk meningkatkan kualitas suatu produk hasil industri maka diperlukan suatu analisis uji hidup. Uji hidup tersebut sangat berguna dalam melakukan pengujian tentang daya tahan atau keandalan suatu produk hasil industri. Untuk mendapatkan data uji hidup biasanya orang melakukan eksperimen. Yang membedakan analisis uji hidup dengan bidang-bidang statistik lainnya adalah adanya penyensoran (Lawless, 1982). Jika dipunyai data berdistribusi Log-Normal, maka perlu dicari estimasi interval konfidensi bagi dua parameter dari data berdistribusi Log-Normal.

### b) Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari estimasi interval konfidensi bagi dua parameter dari data berdistribusi Log-Normal.

### c) Perumusan Masalah

Masalah yang harus diselesaikan dalam penelitian ini adalah mengestimasi interval konfidensi bagi dua parameter dari data berdistribusi Log-Normal.

## II. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data yang diambil dari buku *Statistical Distributions in Engineering*, karangan Karl Bury tahun 1999 halaman 167. Data tersebut dimodifikasi agar dapat digunakan dengan mudah untuk menjelaskan estimasi interval konfidensi bagi dua parameter dari data berdistribusi Log-Normal.

## III. LANDASAN TEORI

Fungsi kepadatan probabilitas distribusi Log-Normal dengan dua parameter,  $\mu$  dan  $\sigma$  adalah sebagai berikut (Grant Ireson, et.al, 1996):

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{\ln(x) - \mu}{\sigma} \right)^2 \right\}$$

dengan  $x > 0$ ;  $\sigma > 0$  dan  $-\infty < \mu < \infty$

Selanjutnya Bury (1999) telah menguraikan rumus untuk mencari interval konfidensi bagi  $\mu$ , yaitu:

$$\exp \left\{ \bar{x} + t_{(n-1; \alpha/2)} \frac{s}{\sqrt{n}} \right\} < \mu < \exp \left\{ \bar{x} - t_{(n-1; \alpha/2)} \frac{s}{\sqrt{n}} \right\}$$

dan interval konfidensi bagi  $\sigma$  yaitu:

$$\sqrt{\exp \left\{ \frac{s^2 (n-1)}{\chi_{(n-1; 1-\alpha/2)}^2} \right\} - 1} < \sigma < \sqrt{\exp \left\{ \frac{s^2 (n-1)}{\chi_{(n-1; \alpha/2)}^2} \right\} - 1}$$

## IV. PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diambil dari buku *Statistical Distributions in Engineering*, karangan Karl Bury tahun 1999 halaman 167 dengan latar belakang cerita yang dirubah.

Tabel 1. Data tahan hidup dari 14 laptop (dalam bulan)

no.	tahan hidup	no.	tahan hidup
1	137	8	120
2	122	9	139
3	116	10	125
4	116	11	122
5	135	12	131
6	117	13	109
7	120	14	130

Rumus yang digunakan untuk mencari interval konfidensi bagi  $\mu$ , yaitu:

$$\exp \left\{ \bar{x} + t_{(n-1; \alpha/2)} \frac{s}{\sqrt{n}} \right\} < \mu < \exp \left\{ \bar{x} - t_{(n-1; \alpha/2)} \frac{s}{\sqrt{n}} \right\}$$

Nilai rata-rata dari data tahan hidup di atas adalah 4.819607 bulan. Dengan menggunakan rumus di atas maka batas bawah, batas atas dan lebar interval bagi  $\mu$  pada tingkat kepercayaan 99 % dan 95 % dapat diperoleh.

Tabel 2. Batas bawah (BB), batas atas (BA) dan lebar interval (LS) bagi  $\mu$  pada tingkat kepercayaan (TK) 99 % dan 95 %

TK	BB	BA	LS
99 %	4.761775	4.877440	0.115665
95 %	4.778130	4.861084	0.082954

Rumus yang digunakan untuk mencari interval konfidensi bagi  $\sigma$ , yaitu:

$$\sqrt{\exp \left\{ \frac{s^2 (n-1)}{\chi_{(n-1; 1-\alpha/2)}^2} \right\} - 1} < \sigma < \sqrt{\exp \left\{ \frac{s^2 (n-1)}{\chi_{(n-1; \alpha/2)}^2} \right\} - 1}$$

Nilai deviasi standar dari data tahan hidup di atas adalah 0.071836 bulan. Dengan menggunakan rumus di atas maka batas bawah, batas atas dan lebar interval bagi  $\sigma$  pada tingkat kepercayaan 99 % dan 95 % dapat diperoleh.

Tabel 3. Batas bawah (BB), batas atas (BA) dan lebar interval (LS) bagi  $\sigma$  pada tingkat kepercayaan (TK) 99 % dan 95 %

TK	BB	BA	LS
99 %	0.047431	0.137177	0.089746
95 %	0.052078	0.115731	0.063653

## V. KESIMPULAN

Dari hasil kajian diperoleh estimasi titik bagi nilai rata-rata dari data tahan hidup di atas adalah 4.819607 bulan dan estimasi titik bagi deviasi standarnya adalah 0.071836 bulan. Sedangkan estimasi interval bagi parameter dua parameter tersebut pada tingkat kepercayaan 95% dan 99% dapat dilihat dalam tabel 2 dan 3 di atas.

## VI. PERSEMBAHAN

Ucapan terima kasih disampaikan yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (Dirlitabmas), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dirjen Dikti), Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) atas pembiayaannya penelitian ini melalui skema Hibah Bersaing tahun 2014.

## VII. DAFTAR PUSTAKA

- Bury, Karl. 1999. *Statistical Distributions in Engineering*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fauzy, Akhmad. 1998. *Interval Konfidensi untuk Koefisien  $\beta_1$  dari Garis Regresi apabila Ragam Galat Tidak Homogen dengan Metode OLS, WLS dan Bootstrap*. Thesis. Bogor: IPB Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Fauzy, Akhmad. 2000. *Estimasi Interval Konfidensi Nilai Rata-rata pada Sampel Berdistribusi  $t$  dengan Metode Bootstrap Persentil*. Bandung: Jurnal MIHMI ITB, Volume 6 No. 5 ISSN 0854-1380 Akreditasi DIKTI No. 2082/D/T/1996.
- Ireson, W Grant, et. al. 1996. *Handbook of Reliability Engineering and Management*. Second edition, New Yor: McGraw Hill.
- Lawless. 1982. *Statistical Models and Methods for Lifetime Data*. New York: John Wiley & Sons.