

ABSTRACT

PARAMETER ESTIMATION OF LOGNORMAL DISTRIBUTION USING BAYESIAN METHOD WITH NON-INFORMATIVE PRIOR AND CONJUGATE PRIOR

by

Hilda Venelia

Lognormal distribution is one of continuous distributions which has two parameters, namely μ dan σ^2 . In this research, we conducted an estimation of parameter σ^2 of lognormal distribution using Bayesian method which is done by combining the sample distribution and prior distribution to obtain the posterior distribution. Here we used two kinds of priors, namely non-informative prior used is the Jeffrey's method and conjugate priors used is the inverse-gamma distribution.

The purpose of this research is to find the Bayesian estimate of parameter σ^2 of lognormal distribution using the two priors, also to see how the characteristics of both estimators analytically and empirically (by simulation study). Finally, the results are compared to know which prior is better for estimating the parameter σ^2 of lognormal distribution.

The estimator of parameter σ^2 using the non-informative prior is $\widehat{\sigma}_{NI}^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n (\ln^2 x_i) - \frac{(\sum_{i=1}^n \ln x_i)^2}{n} \right]$. While using the conjugate prior we obtained $\widehat{\sigma}_K^2 = \frac{2\beta}{(2\alpha+n)} + \frac{1}{(2\alpha+n)} \left[\sum_{i=1}^n (\ln x - \mu)^2 \right]$. The former is an unbiased estimator and the later is an asymptotically unbiased estimator, and both estimators are consistent estimators. Then, based on the value of MSE (by simulation study), both estimators are good estimator of σ^2 of lognormal distribution.

Key Words: *Lognormal Distribution, Bayesian Method, Non-Informative Prior, Conjugate Prior, Inverse-Gamma Distribution, Characteristics of Estimator.*

ABSTRAK

ESTIMASI PARAMETER DISTRIBUSI LOGNORMAL MENGUNAKAN METODE BAYES DENGAN *PRIOR* NON-INFORMATIF DAN *PRIOR* KONJUGAT

oleh

Hilda Venelia

Distribusi lognormal merupakan salah satu distribusi kontinu yang memiliki dua parameter, yaitu μ dan σ^2 . Pada penelitian ini, akan diduga parameter σ^2 dari distribusi lognormal menggunakan metode Bayes yang dilakukan dengan menggabungkan distribusi sampel dan distribusi *prior*, sehingga diperoleh distribusi posterior. Distribusi *prior* yang digunakan adalah *prior* non-informatif yang diperoleh dengan menggunakan metode Jeffrey's dan *prior* konjugat dengan distribusi invers-gamma.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai dugaan dari parameter σ^2 distribusi lognormal menggunakan kedua *prior* tersebut. Kemudian, akan dilihat juga bagaimana sifat-sifat karakteristik penduga dari kedua *prior* tersebut baik secara analitik maupun empirik dalam studi simulasi. Setelah itu, akan dibandingkan *prior* mana yang lebih baik digunakan untuk menduga parameter σ^2 dari distribusi lognormal berdasarkan nilai MSE-nya.

Estimasi titik dari parameter σ^2 untuk *prior* non-informatif, yaitu $\widehat{\sigma}_{NI}^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n (\ln^2 x_i) - \frac{(\sum_{i=1}^n \ln x_i)^2}{n} \right]$. Sedangkan untuk *prior* konjugat diperoleh estimasi titik dari parameter σ^2 adalah $\widehat{\sigma}_K^2 = \frac{2\beta}{(2\alpha+n)} + \frac{1}{(2\alpha+n)} \left[\sum_{i=1}^n (\ln x - \mu)^2 \right]$.

Penduga $\widehat{\sigma}_{NI}^2$ dan $\widehat{\sigma}_K^2$ secara berturut-turut merupakan penduga yang bersifat tak bias dan tak bias secara asimtotik serta kedua penduga merupakan penduga yang konsisten. Kemudian berdasarkan nilai MSE pada studi simulasi, kedua *prior* baik digunakan untuk menduga parameter σ^2 dari distribusi lognormal.

Kata Kunci: *Distribusi Lognormal, Metode Bayes, Prior Non-Informatif, Prior Konjugat, Distribusi Invers-Gamma, Karakteristik Penduga.*