

# Analisis Akurasi Metode Konjugat Gradien Hibrid Hestenes-Stiefel-Polak-Ribiere-Polyak dalam Estimasi Parameter Distribusi Weibull Lindley = Accuracy Analysis of Hestenes-Stiefel-Polak-Ribiere-Polyak Hybrid Gradient Conjugate Method in Weibull Lindley Distribution Parameter Estimation

Russel Obaja, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920552006&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Data lifetime adalah waktu sampai terjadinya suatu kejadian yang menjadi objek observasi. Pemodelan dan analisis statistik dari data lifetime sangat penting dan dapat diterapkan dalam berbagai bidang, misalnya dalam bidang teknik, biologi, medis, epidemiologi, demografi, asuransi, dan finansial. Distribusi yang sering digunakan untuk memodelkan data lifetime adalah distribusi Weibull dan distribusi Lindley. Namun, kedua distribusi ini tidak dapat memodelkan fungsi hazard berbentuk bathub. Padahal, terdapat data dengan bentuk fungsi hazard yang berbentuk bathub, misalnya data pada bidang elektronik dan mesin. Oleh karena itu, skripsi ini menggunakan distribusi Weibull Lindley, di mana distribusi ini selain dapat memodelkan bentuk fungsi hazard berbentuk bathub, distribusi ini juga dapat memodelkan bentuk fungsi hazard monoton naik dan monoton turun. Selanjutnya, estimasi parameter distribusi dapat menggunakan metode maximum likelihood, namun seringkali fungsi likelihood dari suatu distribusi sulit diselesaikan secara analitik, sehingga dibutuhkan bantuan metode numerik untuk menyelesaikannya. Skripsi ini menggunakan metode numerik konjugat gradien, dimana metode ini memiliki keunggulan dalam hal simplisitas dan penggunaan memori yang rendah dibandingkan metode Newton-Raphson dan memiliki konvergensi yang lebih baik dibandingkan metode *\emph{steepest descent}*. Metode konjugat gradien mengalami pengembangan, yaitu metode konjugat gradien hibrid, yang bertujuan agar metode tersebut memiliki konvergensi dan akurasi yang baik. Pada skripsi ini, digunakan metode konjugat gradien hibrid Hestenes-Stiefel-Polak-Ribiere-Polyak (HS-PRP), yang merupakan bentuk hibrid dari metode konjugat gradien Hestenes-Stiefel (HS), Wei-Yao-Liu (WYL), dan Modified-Polak-Ribiere-Polyak (DPRP). Pada penelitian sebelumnya, terbukti bahwa efisiensi dari metode konjugat gradien hibrid HS-PRP dilihat dari banyaknya iterasi dan waktu komputasi lebih baik dibandingkan metode DPRP dan DHS. Berikutnya, skripsi ini membandingkan akurasi metode hibrid HS-PRP dengan metode DPRP dan Modified-Hestenes-Stiefel (DHS) dalam mengestimasi parameter distribusi Weibull Lindley pada data simulasi. Didapatkan bahwa metode konjugat gradien hibrid HS-PRP memiliki akurasi terbaik dibanding metode konjugat gradien pembanding lainnya. Oleh karena itu, metode konjugat gradien HS-PRP digunakan untuk membantu estimasi parameter distribusi Weibull Lindley pada data aplikasi waktu tunggu kerusakan pada lampu. Dapat disimpulkan bahwa distribusi Weibull Lindley merupakan distribusi terbaik dalam memodelkan data waktu tunggu kerusakan pada lampu dibandingkan distribusi pembentuknya, yaitu distribusi Weibull dan distribusi Lindley.

.....Lifetime data is the time until an event occurs which is the object of observation. Modeling and statistical analysis of lifetime data is very important and can be applied in various fields, for example in engineering, biology, medicine, epidemiology, demography, insurance and finance. Distributions that are often used to model lifetime data are the Weibull distribution and the Lindley distribution. However, these two distributions cannot model a tubular hazard function. In fact, in reality there is data with a hazard

function in the form of a tub, for example data in the field of electronics and machinery. Therefore, modifications were made to the distribution, one of which was by carrying out a compounding process between the Weibull and Lindley distributions to produce the Weibull Lindley distribution. Apart from being able to model the form of a tubular hazard function, the Weibull Lindley distribution can also model the form of a monotonically increasing and monotonically decreasing hazard function. Furthermore, distribution parameter estimation can use the maximum likelihood method, but often the likelihood function of a distribution is difficult to solve analytically, so the help of numerical methods is needed to solve it. This thesis uses conjugate gradient method, where this method has advantages in terms of simplicity and low memory usage compared to Newton-Raphson method and has better convergency compared to steepest descent method. One form of development of the conjugate gradient method is the hybrid conjugate gradient method, which aims to ensure that the method has good convergence and accuracy. In this thesis, the Hestenes-Stiefel-Polak-Ribiere-Polyak (HS-PRP) hybrid gradient conjugate method is used, which is a hybrid form of the Hestenes-Stiefel (HS), Wei-Yao-Liu (WYL), and Modified-Polak-Ribiere-Polyak (DPRP) gradient conjugate methods. In previous research, it was proven that the efficiency in terms of iteration number and computation time of the HS-PRP conjugate gradient hybrid method was better than the DPRP and Modified-Hestenes-Stiefel (DHS) methods. Next, this thesis compares the accuracy of the HS-PRP hybrid method with the DPRP and DHS methods in estimating Weibull Lindley distribution parameters on simulated data. It was found that the HS-PRP hybrid gradient conjugate method had the best accuracy compared to other comparative gradient conjugate methods. Therefore, the HS-PRP conjugate gradient method is used to assist in estimating the Weibull Lindley distribution parameters on application data for lamp failure waiting times. It can be concluded that the Weibull Lindley distribution is the best distribution in modeling data on waiting time for damage to lamps compared to its forming distribution, Weibull distribution and Lindley distribution.