

## **ABSTRACT**

### **COMPARISON OF MVE-BOOTSTRAP AND MCD-BOOTSTRAP METHODS IN OVERCOMING THE EFFECT OF OUTLIERS ON SMALL SIZE DATA IN MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS**

**By**

**ARIO PANDU**

In the regression analysis, the best linear unbiased estimator method used for parameter estimation is Ordinary Least Square (OLS). But it is very sensitive to outliers, so when there are outliers in the observation data, OLS becomes biased and inefficient to estimate the regression parameters. To overcome this problem, the method that can be used is a robust method. The Minimum Ellipsoid Volume (MVE) and Minimum Covariance Determinant (MCD) method are two robust methods that are known to have high rigidity to outliers. But the accuracy of MVE and MCD is doubtful when applied to small size data. Therefore, it is necessary to apply the bootstrap/resampling method to both methods to obtain better estimation results. The purpose of this study is to compare the effectiveness of the MVE-Bootstrap and MCD-Bootstrap methods to overcome the effect of outliers on small size data in multiple linear regression analysis. The effectiveness of each method can be known based on the value of the estimator relative efficiency, bias, and Mean Square Error (MSE) of the parameters estimate. The results showed that MVE-Bootstrap was better than MCD-Bootstrap in estimating regression parameters on containing outliers and small size data.

Keywords: MCD-Bootstrap, MVE-Bootstrap, OLS, Outlier, Robust

## **ABSTRAK**

### **PERBANDINGAN METODE MVE-BOOTSTRAP DAN MCD-BOOTSTRAP DALAM MENGATASI PENGARUH PENCILAN PADA DATA BERUKURAN KECIL DALAM ANALISIS REGRESI LINEAR BERGANDA**

**Oleh**

**ARIO PANDU**

Dalam analisis regresi, metode penduga tak bias terbaik yang digunakan untuk pendugaan parameter adalah Metode Kuadrat Terkecil (MKT). Namun, ketika terdapat pencilan pada data pengamatan, MKT menjadi bias dan tidak efisien dalam menduga parameter regresi. Hal ini dikarenakan MKT sangat sensitif terhadap pencilan. Untuk mengatasi masalah tersebut, metode yang dapat digunakan adalah metode *robust*. Metode *Minimum Volume Ellipsoid* (MVE) dan *Minimum Covariance Determinant* (MCD) merupakan dua metode *robust* yang dikenal memiliki ketegaran yang tinggi terhadap pencilan. Tetapi, penggunaan MVE dan MCD diragukan apabila dihadapkan pada data yang berukuran kecil. Oleh sebab itu, perlu penerapan metode *bootstrap/resampling* pada kedua metode tersebut agar diperoleh hasil pendugaan yang lebih baik. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan efektivitas metode MVE-*Bootstrap* dan MCD-*Bootstrap* untuk mengatasi pengaruh pencilan pada data yang berukuran kecil dalam analisis regresi linear berganda. Efektivitas masing-masing metode dapat diketahui berdasarkan nilai efisiensi relatif penduga, bias, dan *Mean Square Error* (MSE) dari pendugaan parameter yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MVE-*Bootstrap* lebih baik dari MCD-*Bootstrap* dalam menduga parameter regresi pada data yang mengandung pencilan dan berukuran kecil.

Kata Kunci: MCD-*Bootstrap*, MVE-*Bootstrap*, MKT, Pencilan, *Robust*