

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF THE GENERALIZED LEAST SQUARES ESTIMATOR IN LINEAR REGRESSION MODELS WITH VIOLATIONS OF THE ASSUMPTION OF FIRST-ORDER AUTOREGRESSIVE ERROR INDEPENDENCE

By

Devinta Arianti

The classical linear regression model assumes that errors are independent and have constant variance. However, in practice, autocorrelation often occurs, causing Ordinary Least Squares (OLS) estimators to become inefficient. The Generalized Least Squares (GLS) estimator can be used to overcome this problem by transforming the model using the error covariance matrix, while Estimated Generalized Least Squares (EGLS) is used when the error covariance matrix is unknown and needs to be estimated. This study aims to examine the properties of the GLS estimator and compare the performance of the OLS, GLS, and EGLS estimators in linear regression models with first-order autoregressive (AR(1)) errors through a simulation study. The comparison is based on the criteria of bias, variance, and Mean Squared Error (MSE) at various sample sizes and levels of autocorrelation. The results show that the GLS estimator has the highest efficiency, as indicated by the smallest variance and MSE values. The EGLS estimator also shows better efficiency than OLS, but is still lower than GLS. In addition, an increase in sample size tends to reduce the variance and MSE values, while an increase in the level of autocorrelation causes a decrease in estimator efficiency, especially for the OLS estimator.

Keywords: Linear regression, AR(1) autocorrelation, OLS, GLS, EGLS, Monte Carlo simulation.

ABSTRAK

ANALISIS PERFORMA ESTIMATOR *GENERALIZED LEAST SQUARES* PADA MODEL REGRESI LINEAR DENGAN PELANGGARAN ASUMSI INDEPENDENSI GALAT AUTOREGRESIF ORDE SATU

Oleh

Devinta Arianti

Model regresi linear klasik mengasumsikan bahwa galat saling independen dan memiliki varians konstan. Namun, dalam praktiknya sering terjadi autokorelasi yang menyebabkan estimator *Ordinary Least Squares* (OLS) menjadi tidak efisien. Estimator *Generalized Least Squares* (GLS) dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut melalui transformasi model dengan memanfaatkan matriks kovarians galat, sedangkan *Estimated Generalized Least Squares* (EGLS) digunakan ketika matriks kovarians galat tidak diketahui dan perlu diestimasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sifat estimator GLS serta membandingkan performa estimator OLS, GLS, dan EGLS pada model regresi linear dengan galat autoregresif orde satu (AR(1)) melalui studi simulasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan kriteria bias, varians, dan *Mean Squared Error* (MSE) pada berbagai ukuran sampel dan tingkat autokorelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimator GLS memiliki tingkat efisiensi tertinggi yang ditunjukkan oleh nilai varians dan MSE yang paling kecil. Estimator EGLS juga menunjukkan efisiensi yang lebih baik dibandingkan OLS, namun masih lebih rendah dibandingkan GLS. Selain itu, peningkatan ukuran sampel cenderung menurunkan nilai varians dan MSE sedangkan peningkatan tingkat autokorelasi menyebabkan penurunan efisiensi estimator terutama pada estimator OLS.

Kata-kata kunci: Regresi linear, autokorelasi AR(1), OLS, GLS, EGLS, simulasi Monte Carlo.