

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE ACCURACY OF HETEROSKEDASTICITY-CONSISTENT COVARIANCE MATRIX ESTIMATOR (HCCME) IN RESPONSE TO HOMOSKEDASTICITY ASSUMPTION VIOLATION THROUGH MONTE CARLO SIMULATION

By

Winne Pascilia Napitu

Violation of the homoskedasticity assumption in a linear regression model can cause the OLS covariance estimator to produce inaccurate standard errors. This condition may affect statistical inference, especially hypothesis testing and confidence interval construction. This study aims to analyze the accuracy of the Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator (HCCME), namely HC0, HC1, HC2, and HC3, and to compare their performance with the OLS covariance estimator under heteroskedasticity. This study uses a Monte Carlo simulation based on a simple linear regression model. The explanatory variable is generated from a normal distribution, while the error term is formed with nonconstant variance. The simulation is conducted for sample sizes of 30, 50, 100, and 250 with 1000 replications for each scenario. Estimator performance is evaluated based on bias, Mean Squared Error (MSE), and coverage probability. The results show that the OLS covariance estimator tends to estimate the variance of regression parameters lower than the true variance. This is indicated by negative bias values and coverage probability values that are far below the nominal level of 95%. In contrast, the HCCME estimators produce covariance estimates that are closer to the Monte Carlo variance. The bias and MSE values of the HCCME estimators tend to decrease as the sample size increases. Based on coverage probability, HC3 provides the best performance because it produces values closest to the nominal level of 95%. Therefore, HCCME is more appropriate than the OLS covariance estimator when the homoskedasticity assumption is violated.

Keywords: HCCME, Heteroskedasticity, OLS, Monte Carlo simulation.

ABSTRAK

ANALISIS KETEPATAN *HETEROSKEDASTICITY-CONSISTENT COVARIANCE MATRIX ESTIMATOR* (HCCME) TERHADAP PELANGGARAN ASUMSI HOMOSKEDASTISITAS MELALUI SIMULASI MONTE CARLO

Oleh

Winne Pascilia Napitu

Pelanggaran asumsi homoskedastisitas dalam model regresi linear dapat menyebabkan estimator kovarians OLS menghasilkan standard error yang tidak akurat. Kondisi ini dapat memengaruhi hasil inferensi statistik, terutama dalam pengujian hipotesis dan pembentukan interval kepercayaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketepatan estimator *Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator* (HCCME), yaitu HC0, HC1, HC2, dan HC3, serta membandingkan kinerjanya dengan estimator kovarians OLS pada kondisi heteroskedastisitas. Penelitian ini menggunakan simulasi Monte Carlo dengan model linear sederhana. Peubah penjelas dibangkitkan dari distribusi normal, sedangkan galat dibentuk dengan varians tidak konstan. Simulasi dilakukan pada ukuran sampel 30, 50, 100, dan 250 dengan 1000 replikasi untuk setiap skenario. Kinerja estimator dievaluasi berdasarkan bias, *Mean Squared Error* (MSE), dan *coverage probability*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimator kovarians OLS cenderung mengestimasi varians parameter regresi lebih kecil daripada varians sebenarnya. Hal ini terlihat dari nilai bias negatif dan *coverage probability* yang berada jauh di bawah tingkat nominal 95%. Sebaliknya, estimator HCCME menghasilkan estimasi kovarians yang lebih mendekati varians Monte Carlo. Nilai bias dan MSE estimator HCCME cenderung menurun seiring bertambahnya ukuran sampel. Berdasarkan *coverage probability*, HC3 memberikan kinerja paling baik karena menghasilkan nilai yang paling mendekati tingkat nominal 95%. Dengan demikian, HCCME lebih tepat digunakan daripada estimator kovarians OLS ketika terjadi pelanggaran asumsi homoskedastisitas.

Kata kunci: HCCME, Heteroskedastisitas, OLS, Simulasi Monte Carlo.