

**UJI BERSAMA KOEFISIEN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE*
DAN BENTUK FUNGSIONAL PADA MODEL BOX – COX
*SPATIAL LAG DEPENDENCE***

SKRIPSI



NUKE ANDREA SARI

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

Nuke Andrea Sari 2010. **Uji Bersama Koefisien *Spatial Autoregressive* dan Bentuk Fungsional pada Model Box – Cox *Spatial Lag Dependence***. Skripsi ini dibawah bimbingan Drs. Suliyanto, M.Si. dan Drs. H. Sediono, M.Si., Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Pemilihan bentuk fungsional yang tepat sangat penting dilakukan terutama saat adanya dugaan kenonlinier pada model sehingga model Box – Cox seringkali dipertimbangkan untuk memilih diantara bentuk fungsional alternatif. Namun, *spatial lag dependence* mempersulit estimasi dan pengujian pada model tersebut. Oleh karena itu, pada skripsi ini digunakan model Box Cox *spatial lag dependence* yang merupakan perluasan dari model Box – Cox yaitu

$$\mathbf{y}^{(r)} = \rho \mathbf{W} \mathbf{y}^{(r)} + \mathbf{X}^{(r)} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z} \boldsymbol{\gamma} + \mathbf{u}$$

dimana di bawah hipotesis nol $H_0 : \rho = 0$ dan $r = 1$, model menjadi linier tanpa *spatial lag dependence* sedangkan di bawah hipotesis nol $H_0 : \rho = 0$ dan $r = 0$, model menjadi loglinier tanpa *spatial lag dependence*.

Tujuan dari skripsi ini adalah menguji bersama koefisien *spatial autoregressive* dan bentuk fungsional pada model Box – Cox *spatial lag dependence*. Pada skripsi ini digunakan metode Newton Raphson Multivariate untuk mendapatkan parameter terestriksi dan uji *Lagrange Multiplier* untuk uji bersama. Uji *Lagrange Multiplier* digunakan karena perhitungan statistik ujinya sederhana dan dapat dengan mudah diimplementasikan.

Data yang digunakan untuk mengilustrasikan uji bersama ini adalah data tingkat kriminalitas yang berasal dari pengamatan terhadap 49 lingkungan yang berdekatan di Columbus. Jumlah keseluruhan kasus perampokan rumah dan pencurian kendaraan bermotor per seribu rumah tangga pada masing – masing lingkungan sebagai variabel respon (y), rata – rata pendapatan rumah tangga sebagai variabel prediktor pertama (x_1), rata – rata harga rumah pada tiap lingkungan sebagai variabel prediktor kedua (x_2) sedangkan variabel dummy (z) digunakan untuk membedakan antara lingkungan barat dan timur.

Dari hasil uji bersama dengan menggunakan *software S - Plus* diperoleh bahwa model yang tepat untuk data kriminal adalah model log linier yaitu

$$\log \hat{y} = 0.4986615 \log x_1 + 0.4833690 \log x_2 + 0.2988621 z$$

Artinya, semakin tinggi nilai pendapatan dan nilai perumahan maka tingkat kriminalitas di suatu lingkungan juga akan semakin tinggi. Selain itu tingkat kriminalitas di suatu lingkungan dipengaruhi oleh tingkat kriminalitas lingkungan di sekitarnya.

Kata Kunci : Transformasi Box – Cox, *Spatial Lag Dependence*, Uji Lagrange Multiplier, Metode Newton Raphson Multivariate.

Nuke Andrea Sari 2010. **Joint Test for Spatial Autoregressive Coefficient and Functional Form on Box – Cox Spatial Lag Dependence Model**. This skripsi under guidance of Drs. Suliyanto, M.Si. and Drs. Sediono, M.Si. Mathematic Department Faculty of Science and Technology Airlangga University.

ABSTRACT

The choice of functional form is important especially when nonlinearity is suspected so that the Box – Cox model has been considered to choose among alternative functional form. However, the spatial lag dependence further complicates the estimation and testing of these models. Therefore, this skripsi use the Box Cox spatial lag dependence model as the generalization of Box – Cox model, that is

$$\mathbf{y}^{(r)} = \rho \mathbf{W} \mathbf{y}^{(r)} + \mathbf{X}^{(r)} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z} \boldsymbol{\gamma} + \mathbf{u}$$

which under the null hypothesis $H_0 : \rho = 0$ and $r = 1$, the model becomes a linear model with no spatial lag dependence while under the null hypothesis $H_0 : \rho = 0$ dan $r = 0$, the model becomes a loglinier model with no spatial lag dependence.

The aim of this skripsi is jointly testing spatial autoregressive coefficient and functional form on a Box – Cox spatial lag dependence model. This skripsi use Newton Raphson Multivariate methods to derive restricted parameters and Lagrange Multiplier test to jointly test. This test uses Lagrange Multiplier because it's statistic is computationally simple and easy to implement.

The data used to illustrate this join test is crime rate data from observation of 49 neighbourhood in Columbus, Ohio. The combined total of residential burglaries and vehicle thefts per thousand households in the neighborhood becomes the response variable (y), the average of household income becomes the first predictor variable (x_1) and the average of housing value becomes the second predictor variable (x_2) while the dummy variable (z) used to separate the neighbourhood into west and east neighbourhood.

From the result of joint test using S – Plus software, the appropriate estimated model for crime rate data is adalah log linear model, that is,

$$\log \hat{y} = 0.4986615 \log x_1 + 0.4833690 \log x_2 + 0.2988621 z$$

This model means that the more income and housing value increase, the more crime rate in it's neighborhood increase. Beside that, crime rate in a neighborhood is also affected by crime rate in the neighborhood surrounded.

Keywords: Box – Cox Transformation, Spatial Lag Dependence, Lagrange Multiplier Test, Newton Raphson Multivariate Methods.