Fitri Khoirunnisa, 2011. Estimasi Model Regresi Nonparametrik Birespon Berdasarkan Estimator Lokal Linier. Skripsi ini dibawah bimbingan Nur Chamidah, S.Si, M.Si dan Drs. Suliyanto, M.Si., Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRAK

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengestimasi model regresi nonparametrik birespon berdasarkan estimator lokal linier. Model regresi birespon adalah suatu model regresi dengan dua variabel respon dan terdapat korelasi antar variabel respon. Secara umum, bentuk model regresi nonparametrik birespon adalah :

$$\underline{y}_i^* = \underline{f}(x_i) + \underline{\varepsilon}_i^* \quad , \qquad i = 1,2,\ldots,n$$

dengan $\underline{y}_i^* = \left(y_i^{(1)}, y_i^{(2)}\right)^T$, $\underline{f}(x_i) = \left(f^{(1)}(x_i), f^{(2)}(x_i)\right)^T$ adalah fungsi regresi yang tidak diketahui bentuknya dan diestimasi dengan estimator lokal linier. $\underline{\varepsilon}_i^* = \left(\varepsilon_i^{(1)}, \varepsilon_i^{(2)}\right)^T$ adalah error pengukuran dengan $E\left(\underline{\varepsilon}_i^*\right) = \underline{0}$ dan $Var\left(\underline{\varepsilon}_i^*\right) = \Sigma_1$. Bentuk estimasi model regresi nonparametrik birespon berdasarkan estimator lokal linier pada *arbitrary fixed point* x_0 adalah sebagai berikut :

$\hat{\underline{f}}(x) = \mathbf{x}^*(\mathbf{x}_0)\left(\mathbf{X}^{*T}(\mathbf{x}_0)\mathbf{V}^{-1}\mathbf{K}_h^*(\mathbf{x}_0)\mathbf{X}^*(\mathbf{x}_0)\right)^{-1}\mathbf{X}^{*T}(\mathbf{x}_0)\mathbf{V}^{-1}\mathbf{K}_h^*(\mathbf{x}_0)\underline{y}$ dengan $x \in (x_0 - h, x_0 + h)$

Metode *Cross Validation* (CV) digunakan untuk memilih *bandwidth* optimal (h) masing – masing variabel respon.

Model regresi nonparametrik birespon berdasarkan estimator lokal linier diterapkan pada data tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pasien di *Rumah Sakit Umum Haji Surabaya tahun 2011 dengan 120 sampel. Variabel* respon yang digunakan adalah tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Variabel prediktornya, yaitu Indeks Massa Tubuh (IMT).

Berdasarkan analisis data, diperoleh nilai *bandwidth* optimal untuk tekanan sistolik dan tekanan diastolik masing - masing sebesar 1,58 dan 0,26 , nilai *Mean Square Error* (MSE) yang cukup kecil (mendekati 0), yaitu sebesar 0,000345 dan nilai R^2 yang cukup besar (mendekati 1), yaitu sebesar 0,994299 atau 99,4%. Berdasarkan penerapan data tersebut dapat disimpulkan bahwa tekanan sistolik dan tekanan diastolik naik turun secara fluktuatif bergantung pada besar kecilnya nilai IMT. Tekanan sistolik mencapai maksimum pada nilai IMT sebesar 22,084 kg/m^2 dan tekanan diastolik mencapai maksimum pada nilai IMT sebesar 27,565 kg/m^2.

Kata Kunci : *Regresi Nonparametrik Birespon, Estimator Lokal Linier, Cross Validation (CV)*

Fitri Khoirunnisa, 2011. The Estimation of Biresponse Nonparametric Regression Model based on Local Linear Estimator. This *Skripsi* is under advised by Nur Chamidah, S.Si, M.Si and Drs. Suliyanto, M.Si., Mathematics Department, Faculty of Sains and Technology, Airlangga University, Surabaya

ABSTRACT

The purpose of this *Skripsi* is to estimate biresponse nonparametric regression model based on local linear estimator. Biresponse regression model is a regression model that has two response variables and there is a correlation between response variables. Generally, biresponse nonparametric regression model is :

$$\underline{y}_i^* = \underline{f}(x_i) + \underline{\varepsilon}_i^* \quad , \qquad i = 1,2,\ldots,n$$

where $\underline{y}_i^* = \left(y_i^{(1)}, y_i^{(2)}\right)^T$, $\underline{f}(x_i) = \left(f^{(1)}(x_i), f^{(2)}(x_i)\right)^T$ are unknown regression function which is estimated based on local linier estimator. Then, $\underline{\varepsilon}_i^* = \left(\varepsilon_i^{(1)}, \varepsilon_i^{(2)}\right)^T$ are measurement errors that $E\left(\underline{\varepsilon}_i^*\right) = \underline{0}$ and $Var\left(\underline{\varepsilon}_i^*\right) = \mathbf{\Sigma}_i$. The estimation of biresponse nonparametric regression model based on local linier estimator on *arbitrary fixed point* x_0 is :

$\hat{\underline{f}}(x) = \mathbf{x}^*(\mathbf{x}_0)\left(\mathbf{X}^{*T}(\mathbf{x}_0)\mathbf{V}^{-1}\mathbf{K}_h^*(\mathbf{x}_0)\mathbf{X}^*(\mathbf{x}_0)\right)^{-1}\mathbf{X}^{*T}(\mathbf{x}_0)\mathbf{V}^{-1}\mathbf{K}_h^*(\mathbf{x}_0)\underline{y}$ where $x \in (x_0 - h, x_0 + h)$

Cross Validation (CV) method is used for choosing optimal *bandwidth* (h) each response variable.

Biresponse nonparametric regression model based on local linear estimator is applied to the data of Systolic Blood Pressure (SBP) and Diastolic Blood Pressure (DBP) patient in *Haji* General Hospital Surabaya at 2011 with 120 samples. The response variables are Systolic Blood Pressure (SBP) and Diastolic Blood Pressure (DBP). The predictor variable is Body Mass Index (BMI).

Based on the data analysis is obtained optimal *bandwidth* for SBP and DBP are 1,58 and 0,26 respectively, *Mean Square Error* (MSE) value enough small (approach to 0) is 0,000345 and R^2 value enough big (approach to 1) is 0,994299 or 99,4%. Based on the application of these data can is concluded that fluctuating up and down SBP and BDP depend on the value of BMI. Maximum value of SBP reaches in BMI values of 22,084 kg/m^2 and maximum value of DBP reaches in BMI values of 27,565 kg/m^2.

Key Words : *Biresponse Nonparametric Regression, Local Linear Estimator, Cross Validation (CV)*