

INTISARI

ESTIMASI NILAI PARAMETER MODEL GEOGRAPHICALLY WEIGHTED ORDINAL LOGISTIC REGRESSION MENGGUNAKAN METODE BROYDEN-FLETCHER-GOLDFARB-SHANNO PADA INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA

Oleh

Shaifudin Zuhdi

19/448731/PPA/05814

Indeks pembangunan manusia (IPM) memiliki 4 kategori bertingkat, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Tingkat IPM setiap daerah disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya pengeluaran per kapita, produk domestik regional bruto, alokasi anggaran bidang pendidikan, kesehatan, dan perumahan. Masing-masing variabel bergantung pada daerah yang diamati. Analisis statistik yang digunakan untuk memodelkan faktor-faktor terhadap tingkat IPM suatu daerah dapat digunakan model regresi logistik ordinal (RLO). Regresi logistik ordinal memberikan model persamaan global yang mewakili semua unit pengamatan. Pengaruh lokasi yang ada menjadi pertimbangan dalam membangun model, sehingga pengembangan dari RLO yakni *geographically weighted ordinal logistic regression* (GWOLR) yang digunakan. Model GWOLR merupakan pengembangan model RLO yang ditambahkan fungsi pembobot dari efek spasial pada fungsi *likelihood*-nya. Pembobot yang berbeda untuk setiap unit pengamatan memberikan hasil berupa model persamaan lokal yang juga berbeda untuk setiap lokasi pengamatannya. Untuk membangun model, proses estimasi nilai parameter dilakukan untuk menghasilkan persamaan *likelihood* bernilai optimal. Persamaan *likelihood* pada model RLO dan model GWOLR tidak dapat diselesaikan secara analitik karena merupakan sistem persamaan non linier. Untuk memaksimumkan persamaan non linier *likelihood* terdapat metode Newton Raphson dan Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS). Metode BFGS memiliki algoritme dengan running time lebih rendah dibandingkan metode Newton Raphson pada estimasi nilai parameter model RLO. Serta metode BFGS dapat memaksimumkan persamaan *weighted likelihood* tanpa turunan persamaan kedua untuk matriks hessian.

Kata Kunci: Model GWOLR, Estimasi Parameter, Indeks Pembangunan Manusia, Metode BFGS

ABSTRACT

PARAMETER VALUE ESTIMATION OF GEOGRAPHICALLY WEIGHTED ORDINAL LOGISTIC REGRESSION MODEL USING BROYDEN-FLETCHER-GOLDFARB-SHANNO METHOD ON HUMAN DEVELOPMENT INDEX

by

Shaifudin Zuhdi

19/448731/PPA/05814

The human development index (HDI) has 4 levels; low, medium, high, and very high. The HDI level of each region is affected by several factors, including per capita expenditure, gross domestic regional product, as well as budget allocation for education, health, and housing sectors. In addition, each variable depends on the region being observed. In order to model the factors affecting the HDI level of a region, a statistical analysis of ordinal logistic regression (OLR) model was used. The ordinal logistic regression provides a global equation model that represents all units of observation. The factor of location was taken into consideration in building the model, so the development of Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression (GWOLR) was used. The GWOLR model is the development of an OLR model which is added to the weighting function of the spatial effect on the likelihood function. Different weights for each unit of observation give results in the form of a local equation model that is also different for each unit of observation. To build the model, the parameter value estimation process was carried out to produce the optimal value likelihood equation. The likelihood equation in the OLR model and GWOLR model could not be solved analytically because it was a non-linear equation system. There are Newton Raphson and Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS) to maximize non-linear equation. The BFGS method has an algorithm with a lower running time than the Newton Raphson method on estimate the parameter values of the OLR model. And the BFGS method can maximize the weighted likelihood equation without the second derivative for the hessian matrix.

Keywords: GWOLR Model, Parameter Estimation, Human Development Index, BFGS Method