

PARAMETER ESTIMATION
REGRESSION ANALYSIS
ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

kk
kloc
MPM.143/10
Fau
e

**ESTIMASI MODEL EFEK CAMPURAN MENGGUNAKAN
MODEL LINIER CAMPURAN BERDASARKAN
ESTIMATOR *BEST LINEAR UNBIASED PREDICTOR***

SKRIPSI



MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

NOVITA FAULINA

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

Novita Faulina 2010. **Estimasi Model Efek Campuran Menggunakan Model Linier Campuran Berdasarkan Estimator *Best Linear Unbiased Predictor***. Skripsi ini dibawah bimbingan Drs. Suliyanto, M.Si. dan Drs. Eko Tjahjono, M.Si., Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Model efek campuran merupakan sebuah perluasan model linier yang menggabungkan *fixed effects* dan *random effects*. *Fixed effects* adalah efek yang dapat dikontrol oleh peneliti dan *random effects* adalah efek yang tidak dapat dikontrol oleh peneliti. Model efek campuran dapat diilustrasikan sebagai :

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + b_j + c_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad i = 1, 2, \dots, I; \quad j = 1, 2, \dots, J; \quad k = 1, 2, \dots, n$$

Secara umum, model efek campuran dapat dituliskan ke dalam model linier campuran yaitu : $y = X\beta + Za + \varepsilon$. Hasil estimasi model efek campuran menggunakan model linier campuran berdasarkan estimator *Best Linear Unbiased Predictor* yaitu:

$$\hat{y} = X(X^T \Sigma^{-1} X)^{-1} X^T \Sigma^{-1} y + ZVZ^T \Sigma^{-1} [y - X(X^T \Sigma^{-1} X)^{-1} X^T \Sigma^{-1} y].$$

Data yang digunakan yaitu tentang percobaan yang dilakukan untuk mempelajari pengaruh temperatur pengoperasian dan jenis kaca yang digunakan terhadap output cahaya dari tabung *oscilloscope*. Temperatur dianggap sebagai efek tetap sedangkan jenis kaca dianggap sebagai efek random.

Bentuk estimator model efek campuran pada data menggunakan program S-Plus 2000 adalah :

$$\hat{y} = [572.9626 \quad 572.9626 \quad 572.9626 \quad 1087.4636 \quad 1087.4636 \quad 1087.4636 \\ 1384.9072 \quad 1384.9072 \quad 1384.9072 \quad 553.2230 \quad 553.2230 \quad 553.2230 \\ 1035.3033 \quad 1035.3033 \quad 1035.3033 \quad 1312.2358 \quad 1312.2358 \quad 1312.2358 \\ 572.8144 \quad 572.8144 \quad 572.8144 \quad 1054.2331 \quad 1054.2331 \quad 1054.2331 \quad 888.5236 \\ 888.5236 \quad 888.5236]^T.$$

Kata Kunci : Model Efek Campuran, *fixed effects*, *random effects*, Model Linier Campuran, *Best Linear Unbiased Predictor*.

Novita Faulina 2010. **Estimation of Mixed Effects Models using Linear Mixed Models based on Best Linear Unbiased Predictor**. This skripsi under guidance of Drs. Suliyanto, M.Si. and Drs. Eko Tjahjono, M.Si. Mathematic Department Faculty of Science and Technology Airlangga University.

ABSTRACT

Mixed effects models is an extension of the linear model that incorporates fixed effects and random effects. Fixed effects are effects that can be controlled by the researcher and the random effects are an effects can not be controlled by the researcher. A mixed effects model can be illustrated by :

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + b_j + c_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad i = 1, 2, \dots, I; \quad j = 1, 2, \dots, J; \quad k = 1, 2, \dots, n$$

In general, a mixed effects model can be written into the linear mixed model as $y = X\beta + Za + \varepsilon$. Estimation of mixed effects models using linear mixed models based on Best Linear Unbiased Predictor estimator is :

$$\hat{y} = X(X^T \Sigma^{-1} X)^{-1} X^T \Sigma^{-1} y + ZVZ^T \Sigma^{-1} [y - X(X^T \Sigma^{-1} X)^{-1} X^T \Sigma^{-1} y].$$

Data used is about an experiment conducted to study the influence of operating temperature and the three types of face-plate glass in the light output of an oscilloscope tube. Temperature is assumed as fixed effects and the type of glass are assumed as a random effects.

The estimator form of mixed effects models to the data using S-Plus 2000 programme is:

$$\hat{y} = \begin{bmatrix} 572.9626 & 572.9626 & 572.9626 & 1087.4636 & 1087.4636 & 1087.4636 \\ 1384.9072 & 1384.9072 & 1384.9072 & 553.2230 & 553.2230 & 553.2230 \\ 1035.3033 & 1035.3033 & 1035.3033 & 1312.2358 & 1312.2358 & 1312.2358 \\ 572.8144 & 572.8144 & 572.8144 & 1054.2331 & 1054.2331 & 1054.2331 \\ 888.5236 & 888.5236 & 888.5236 & & & & 888.5236 \end{bmatrix}^T.$$

Keywords: Mixed Effects Models, random effects, fixed effects, Linear Mixed Models, Best Linear Unbiased Predictor.