

# MODEL EFEK CAMPURAN UNTUK DATA KATEGORIK

## SKRIPSI



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2003**

# MODEL EFEK CAMPURAN UNTUK DATA KATEGORIK

## SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Matematika pada  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh :

**SHOLIKAH**  
089711649

Tanggal Lulus : 31 Juli 2003

Disetujui Oleh :

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

**Pembimbing I**

**Ir. Dyah Herawatie, M.Si**  
NIP 132 061 804

**Pembimbing II**


**Drs. Eto Wuryanto, DEA**  
NIP 131 933 015

## LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

**Judul** : **MODEL EFEK CAMPURAN UNTUK DATA KATEGORIK**  
**Penyusun** : **SHOLIKAH**  
**NIM** : **089711649**  
**Tanggal Ujian** : **31 JULI 2003**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. Dyah Herawati, M.Si  
NIP 132 061 804

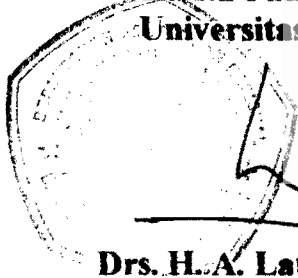
Pembimbing II



Drs. Eto Wuryanto, DEA  
NIP 131 933 015

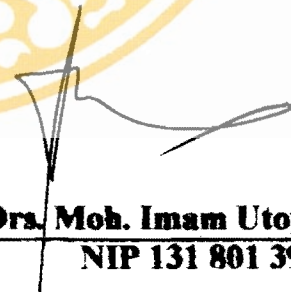
Mengetahui :

Dekan Fakultas MIPA  
Universitas Airlangga



Drs. H. A. Latief Burhan, MS  
NIP 131 286 709

Ketua Jurusan Matematika  
FMIPA Universitas Airlangga



Dra. Moh. Imam Utoyo, M.Si  
NIP 131 801 397

**Sholikah. 2003. Mixed Effect Model for Categorical Data. This *skripsi* is under guidance of Ir. Dyah Herawatie, M.Si and Drs. Eto Wuryanto, DEA. Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Science, Airlangga University.**

---

### ABSTRACT

Two way anova model is often used for quantitative data. In the certain experiment design which produce qualitative data, application of anova can be considered. The goal of *skripsi* is the variance component estimation of linear model based on classification two way mixed effect anova model with interaction to categorical data.

To do variance component estimation the random effect, estimator for error used Mean Square Error Expectation must be done. The estimator value for random effect obtained with Fitting Constant Method based on sum square reduction.

The estimator for error is  $\hat{\sigma}_d^2 = \sum_i n_{ij} p_{ij} (1 - p_{ij}) / (n_j - 1)$ . Whether the estimator for random effect and interaction effect between fixed effect and random effect are  $\hat{\sigma}_\alpha^2 = [R(\alpha, g | \mu, \beta) - C_1 - (N - \sum_j \sum_i n_{ij}^2 / n_j) \hat{\sigma}_d^2] / [N - \sum_j \sum_i n_{ij}^2 / n_j]$  and  $\hat{\sigma}_g^2 = [R(g | \mu, \alpha, \beta) - C_1 + C_2] / [N - \sum_j \sum_i n_{ij}^2 / n_j - tr(T^{-1} A_2)]$  with  $C_1$  and  $C_2$  are  $C_1 = (I - 1) \sum_j \hat{\sigma}_d^2$ ;  $C_2 = \sum_j tr(T^{-1} A_2(j)) \hat{\sigma}_d^2$ . In two case at the Beitler & Landis and Cox & Snell give a result that mixed effect model is adequate. For the fixed effect, the result of Beitler & Landis data is a proportion of succes level to active drug is bigger than control. While the result of Cox & Snell data is a proportion of lung cancer victims in smokers is bigger than not smokers.

**Keywords :** Mixed effect model, Categorical data, Fitting Constant Method, Variance Component Estimation.



**Sholikhah. 2003. Model Efek Campuran Untuk Data Kategorik. Skripsi ini di bawah bimbingan Ir. Dyah Herawatie, M.Si dan Drs. Eto Wuryanto, DEA. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Airlangga.**

---

## ABSTRAK

Model anova dua arah sering digunakan untuk data kuantitatif. Tetapi pada rancangan percobaan tertentu yang menghasilkan data kualitatif, penerapan anova dapat dipertimbangkan. Skripsi ini membahas tentang estimasi komponen variansi model linier yang berdasarkan pada model anova klasifikasi dua arah efek campuran dengan interaksi untuk data kategorik.

Untuk dapat melakukan estimasi komponen variansi efek random, terlebih dahulu harus ditentukan estimator untuk error dengan menggunakan Ekspektasi *Mean Square Error* (MSE). Nilai estimator untuk efek random diperoleh dengan metode pencocokkan konstanta yang didasarkan pada reduksi jumlah kuadrat.

Estimator untuk error ialah  $\hat{\sigma}_e^2 = \sum_j n_j p_j (1 - p_j) / (n_j - 1)$ . Sedangkan estimator untuk faktor efek random dan efek interaksi antara efek tetap dan efek random yaitu :  $\hat{\sigma}_\alpha^2 = [R(\alpha, g | \mu, \beta) - C_1 - (N - \sum_j \sum_j n_j^2 / n_j) \hat{\sigma}_e^2] / [N - \sum_j \sum_j n_j^2 / n_j]$  dan  $\hat{\sigma}_g^2 = [R(g | \mu, \alpha, \beta) - C_1 + C_2] / [N - \sum_j \sum_j n_j^2 / n_j - \text{tr}(\mathbf{T}^{-1} \mathbf{A}_2)]$  dengan  $C_1$  dan  $C_2$  adalah :  $C_1 = (I - 1) \sum_j \hat{\sigma}_e^2$ ;  $C_2 = \sum_j \text{tr}(\mathbf{T}^{-1} \mathbf{A}_2(j)) \hat{\sigma}_e^2$ . Dalam contoh kasus yang terdapat pada **Beitler & Landis** dan **Cox & Snell** diperoleh bahwa model efek campuran sesuai. Untuk efek tetap, pada **Beitler & Landis** diperoleh bahwa proporsi tingkat keberhasilan untuk obat aktif lebih besar dari pada kontrol. Sedangkan pada **Cox & Snell** didapatkan bahwa proporsi penderita kanker paru – paru dalam perokok lebih besar dari pada bukan perokok.

**Kata kunci :** Model Efek Campuran, Data Kategorik, Metode Pencocokkan konstanta, Estimasi Komponen Variansi.