

## **ABSTRAK**

**Nama : Siti Samhah**

**NIM : 1167010069**

**Judul : Estimasi Model Cox *Proportional Hazard* dengan Data Longitudinal**

Pengukuran data secara longitudinal pada dasarnya menyajikan informasi mengenai hal yang terjadi pada sekumpulan subjek penelitian selama serangkaian waktu tertentu. Data longitudinal dapat dimodelkan secara linier menggunakan model linier efek tetap, model linier efek acak dan model linier yang menggabungkan efek tetap dan efek acak dalam satu model yang disebut sebagai model linier campuran. Pengukuran longitudinal terkadang diberlakukan sampai subjek penelitian mengalami kegagalan. Waktu subjek untuk mengalami kegagalan inilah yang disebut waktu *survival*. Namun, terkadang dalam praktik beberapa subjek penelitian mengalami penyensoran. Oleh karena itu, gabungan data yang diperoleh mencakup informasi secara longitudinal dan *survival*. Dalam analisis *survival*, dua fungsi *hazard* dari dua jenis perlakuan akan saling menyilang pada satu atau lebih titik. Sehingga model *cox proportional hazard* yang dibahas mengandung nilai estimasi parameter titik persimpangan yang berjumlah satu atau dua titik. Model ini merupakan model yang melibatkan penjumlahan efek tetap dan efek acak pada model linier campuran. Metode yang digunakan untuk mencari nilai estimasi parameter kedua model tersebut adalah metode *maximum likelihood estimation* (MLE) dengan pendekatan *Newton Raphson* untuk hasil estimasi yang implisit. Untuk model linier campuran, parameter  $\beta$  dicari menggunakan pendekatan *Newton Raphson* begitupun nilai parameter model *cox proportional hazard* yang dibahas.

SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

**Kata Kunci :** Data Longitudinal, Model Linier Campuran, Penyensoran, Model Cox *Proportional Hazard*, Maximum Likelihood Estimation (MLE), *Newton Raphson*.

## **ABSTRACT**

**Name : Siti Samhah**

**NIM : 1167010069**

**Title : Parameter Estimation of Cox Proportional Hazard Models with Longitudinal Data**

The longitudinal data measurement basically provides information about what happened to a group of research subjects during a certain period of time. Longitudinal data can be modeled linearly using fixed effects linear models, random effects linear models and linear models that combine fixed effects and random effects in one model which is called mixed linear models. Longitudinal measurements are sometimes applied until the study subject fails. The time for the subject to experience failure is called the survival time. However, sometimes in practice some research subjects experience censorship. Therefore, the combined data obtained includes longitudinal and survival information. In the survival analysis, the two hazard functions of the two types of treatment will cross each other at one or more points. So that the cox proportional hazard model discussed contains the estimated value of the intersection point parameter totaling one or two points. This model is a model that involves the sum of fixed effects and random effects in a mixed linear model. The method used to find the estimated parameter values of the two models is the maximum likelihood estimation (MLE) method with the Newton Raphson approach for implicit estimation results. For mixed linear models, the parameter  $\beta$  is searched using the Newton Raphson approach as well as the values for the cox proportional hazard model parameters discussed.

**Keywords : Longitudinal Data, Linear Mixed Models, Censoring, Cox Proportional Hazard Models, Maximum Likelihood Estimation (MLE), Newton Raphson.**