

**MODIFIED PARAMETRIC AND  
SEMI-PARAMETRIC SAMPLE SELECTION  
MODELS : A FUZZY APPROACH**

**YAYA SUDARYA TRIANA**

**DOCTOR OF PHILOSOPHY  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

**2012**

**MODIFIED PARAMETRIC AND  
SEMI-PARAMETRIC SAMPLE SELECTION  
MODELS : A FUZZY APPROACH**

**YAYA SUDARYA TRIANA**

**Thesis Submitted in Fulfilment of the Requirement  
for the Degree of Doctor of Philosophy in the  
Faculty of Science and Technology  
Universiti Malaysia Terengganu**

**July 2012**

## **Dedication**

This thesis special dedicated to ...

Late of my lovely mother Ani (almarhumah) & mother-in-law Sidaryati

and

My wonderful father Hadri (almarhum) & father-in-law Asja Dharma

Also to my amazing and lovely wife Astari Retnowardhani

and

To my smart children Fatimah Azzahra and Ali Ahmad Mujahid

Abstract of this thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfilment of the requirement for the degree of Doctor Philosophy.

**MODIFIED PARAMETRIC AND SEMI-PARAMETRIC SAMPLE SELECTION  
MODELS : A FUZZY APPROACH**

**YAYA SUDARYA TRIANA**

**July 2012**

**Main Supervisor : Assoc. Prof. Muhamad Safiih bin Lola, PhD**

**Co-Supervisor : Assoc. Prof. Abd. Fatah bin Wahab, PhD**

**Assoc. Prof. Sabri bin Ahmad, PhD**

**Faculty : Science and Technology**

Sample selection models or selectivity models are often used to analyse structural and evaluation studies. Everywhere, individuals who are selected into one group, will likely be different from the characteristics of individuals in other groups. This selection problem is the core problem that must be considered. As this selection process occurs, this is a very important factor to be observed. Ignoring the non-random selection will lead to selection bias, either on the basis of observed or unobservable characteristics which will be the focus of this study.

Sample selection models have been widely used in various fields since the introduction of a two step estimator called Heckman's Two Step Estimator. However, this model is only concern on the participant, either in parametric, semi-parametric and non-parametric sample selection models. Hence, in this study, parametric and semi-parametric sample selection models are proposed. Instead of the participant as in previous models, the proposed models focus on non-participant for both parametric and semi-parametric of sample selection models. Thus, the models

introduced by Heckman (1979) and Powell et al. (1989) are modified for parametric sample selection model and semi-parametric sample selection model, respectively.

However, the problem of uncertainty and ambiguity occur in the proposed models particularly the relationship between endogenous and exogenous variables. Thus, the fuzzy concept and its properties are one alternative to overcome this problem. In this study, the fuzzy concept has been implemented with the proposed model. They are coined as fuzzy modified parametric sample selection model (FMPSSM) and fuzzy modified semi-parametric sample selection model (FMSPSSM). The triangular fuzzy number with membership function is used. The proofs of the theorems are presented. In the development of the proposed models, the consistency and efficiency is an important aspect that needs to be studied. Thus, to test the consistency and efficiency of the proposed models, the Monte Carlo simulation developed by Nawata (1994) is used. In this simulation, sample sizes of 100, 200, and 400 are used. The results reveal that the proposed models of FMPSSM and FMSPSSM are consistent as well as efficient.

The effectiveness of this proposed models have been tested using real data of the Malaysian Population and Family Survey 1994 (MPFS-1994). The results show that married women for non-participation in the labour market is significantly influenced by education, age and wage of the husband. Potential experience and number of children are the most important factors affecting the wage earning by married women for non-participations in the labour market.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu  
sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Doktor Falsafah

**MODEL PEMILIHAN SAMPEL TERUBAH-SUAI PARAMETRIK DAN SEMI-  
PARAMETRIK : PENDEKATAN KABUR**

**YAYA SUDARYA TRIANA**

**Julai 2012**

**Penyelia Utama : Prof. Madya Muhamad Safiih bin Lola, PhD**

**Penyelia Bersama : Prof. Madya Abd. Fatah bin Wahab, PhD**

**Prof. Madya Sabri bin Ahmad, PhD**

**Fakulti : Sains dan Teknologi**

Model pemilihan sampel atau model pemilihan sering digunakan untuk analisis struktur dan kajian penilaian. Kebiasaannya, individu yang dipilih ke dalam satu kumpulan, besar kemungkinan akan berbeza daripada ciri-ciri individu dalam kumpulan-kumpulan lain. Masalah pemilihan ini adalah masalah utama yang perlu dipertimbangkan. Proses pemilihan dibuat, supaya faktor yang terpenting dapat diselidiki. Pengabaian pemilihan tidak rawak boleh menyebabkan pemilihan menjadi tidak tepat, sama ada berdasarkan ciri-ciri yang diamati atau tidak boleh diamati, yang menjadi fokus kajian ini.

Model pemilihan sampel telah digunakan secara meluas dalam pelbagai bidang sejak Heckman memperkenalkan penganggar dua langkah yang dikenali sebagai penganggar dua langkah Heckman. Walau bagaimanapun, model ini hanya mengambil kira kepada peserta dalam parametrik, parametrik separa dan bukan parametrik di dalam model pemilihan sampel. Oleh yang demikian, di dalam kajian ini mencadangkan model pemilihan sampel berparametrik dan berparametrik separa.

Model yang dicadangkan memfokuskan kepada bukan peserta bagi model pemilihan sampel berparametrik dan berparametrik separa. Oleh itu, model yang diperkenalkan oleh Heckman (1979) dan Powell et al. (1989) telah diubahsuai untuk model pemilihan sampel berparametrik dan model pemilihan sampel berparametrik separa.

Walau bagaimanapun, masalah ketidaktentuan dan kekaburan berlaku dalam model yang dicadangkan terutamanya melibatkan hubungan antara pemboleh ubah endogen dan eksogen. Oleh itu, konsep kabur dan ciri-cirinya adalah alternative yang terbaik untuk mengatasi masalah ini. Dalam kajian ini, konsep kabur hibrid dengan model duit syiling yang dicadangkan sebagai model pemilihan sampel berparametrik yang diubahsuai kabur (FMPSSM) dan model pemilihan sampel berparametrik separa yang diubahsuai kabur (FMSPSSM). Bilangan segi tiga kabur dengan fungsi keahlian digunakan berserta bukti-bukti teorem. Pembangunan model yang dicadangkan melibatkan aspek-aspek terpenting iaitu ketekalan dan kecekapan. Oleh itu, untuk menguji ketekalan dan kecekapan model yang dicadangkan, simulasi Monte Carlo yang dibangunkan oleh Nawata (1994) digunakan. Bagi simulasi ini, menggunakan saiz sampel 100, 200, dan 400. Hasil simulasi ini menunjukkan bahawa model yang dicadangkan FMPSSM dan FMSPSSM adalah tekal dan cekap.

Keberkesanan model-model yang dicadangkan diselidiki menggunakan data sebenar. Dalam kajian ini, pelaksanaan data sebenar diambil dari Kajian Penduduk dan Keluarga Malaysia 1994 (MPFS-1994). Hasil kajian menunjukkan bahawa wanita yang sudah berkahwin yang tidak menyertai pasaran buruh adalah lebih dipengaruhi oleh pendidikan, umur dan gaji suami, sementara pendidikan, pengalaman potensi, pengalaman potensi dan bilangan anak adalah faktor-faktor yang paling penting dan

memberi kepada pendapatan wanita yang sudah berkahwin yang tidak menyertai dalam pasaran buruh.