

MUNICIPAL SOLID WASTE LANDFILL  
EVALUATION USING FUZZY APPROACH

NUR SYIBRAH BT. MUHAMAD NAIM

MASTER OF SCIENCE  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU  
MALAYSIA

2010



**MUNICIPAL SOLID WASTE LANDFILL EVALUATION USING FUZZY  
APPROACH**

**NUR SYIBRAH BT MUHAMAD NAIM**

**Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirement for the Degree  
Master of Science in the Faculty of Science and Technology  
Universiti Malaysia Terengganu  
Malaysia**

**July 2010**

## DEDICATION

This thesis special dedicated to.....

my beloved father

Hj Muhamad Naim bin Hj Khasim

my wonderful mom

Hjh Aidah bt Hj Abd Rashid

and

my lovely sisters

Siti Naqiah bt Muhamad Naim

Siti Nurul Iman bt Muhamad Naim

*Jauh perantau datang menimba*

*Ilmu ditatang ikhsan pendeta*

*Harap berkat segenap masa*

*Tumbuh menjalar mekar terasa*

*Syibrah 10*

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu  
on fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science.

**MUNICIPAL SOLID WASTE LANDFILL EVALUATION USING FUZZY  
APPROACH**

**NUR SYIBRAH BT MUHAMAD NAIM**

**July 2010**

**Chairperson : Mohd Lazim Abdullah, Ph.D.**  
**Member : Abdul Fatah Wahab, Ph.D.**  
**Faculty : Science and Technology**

The issue of landfilling is often discussed in tandem with world birth rate. As the birth rate increases, the production of waste also increases. Decision making models in landfills area that consider positive and negative evaluation give a new dimension for the proposed model of this research. For the first part of the research, ranking of current operating landfill site among the three landfills in Kedah, Malaysia are identified based on intuitionistic fuzzy sets (IFS) in multi-criteria decision making (MCDM). This is continued by an evaluation of a new condition for conflicting bifuzzy sets (CBFS) based on the conflict relation from two fuzzy sets. Next, the second part consists of the evaluations in CBFS are used to extend a new concept in decision making. This part contributes to the ranking criteria and estimating

criteria weights for landfill siting based on conflicting bifuzzy preference relations (CBPR) in group decision making (GDM).

The method development approach to decision making based on linguistic variables for decision makers was used to rate their judgment. The arithmetic averaging operator and weighted arithmetic averaging operator are used to aggregate preference information, and the score function is applied to the ranking and selection of alternatives and criteria. The score function was adopted to fuzzy value and applied in this study by considering the hesitation degree or intuitionistic index. The IFS method in MCDM shows that Sungai Petani landfill has the highest ranking compared to Alor Setar landfill and Padang Terap landfill. For the CBPR method in GDM, there is conflict evaluation to determine which criterion is most important according to ranking and weighted value. This study provides a solution as 'Political Issue' ranks the highest as the preferred criteria to be considered in landfill siting. The result gives an opportunity for decision makers to prioritize the available criteria in their area in order to reach the best solution.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana.

**PENILAIAN TAPAK PELUPUSAN SAMPAH PERBANDARAN SISA  
PEPEJAL MENGGUNAKAN PENDEKATAN KABUR**

**NUR SYIBRAH BT MUHAMAD NAIM**

**Julai 2010**

**Pengerusi : Mohd Lazim Abdullah, Ph.D.**  
**Ahli : Abdul Fatah Wahab, Ph.D.**  
**Fakulti : Sains dan Teknologi**

Pemilihan tapak pelupusan sampah menjadi salah satu isu yang sering dibincangkan berikutan pertumbuhan populasi bagi kadar kelahiran di seluruh dunia yang semakin meningkat, sekaligus kapasiti pengeluaran sampah akan turut meningkat. Kaedah membuat keputusan bagi tapak pelupusan dengan mengambil kira penilaian positif dan negatif memberi satu dimensi baru kepada kajian ini. Pada peringkat pertama bagi kajian ini, penarafan (*ranking*) bagi tapak pelupusan di antara tiga tapak pelupusan di negeri Kedah, Malaysia dikenalpasti melalui pendekatan set kabur *intuitionistic* (IFS) dalam kaedah membuat keputusan pelbagai kriteria (MCDM). Kajian diteruskan dengan membuat penilaian bagi kekangan baru untuk set dwikabur konflik (CBFS) melalui hubungan konflik di antara dua set

kabur. Kemudian bagi peringkat kedua, penilaian CBFS digunakan dengan pendekatan baru dalam kaedah membuat keputusan. Peringkat ini menyumbangkan kepada kajian untuk mencari penarafan dan mencari nilai pemberat bagi kriteria untuk pemilihan tapak pelupusan sampah dengan pendekatan kecenderungan hubungan dwikabur konflik (CBPR) dalam kaedah membuat keputusan berkumpulan (GDM).

Kaedah membuat keputusan yang dicadangkan menggunakan pendekatan pembolehubah bahasa bagi pembuat keputusan untuk memberi penilaian bagi kriteria yang terpilih. Operator purata arimetik kabur dan juga operator purata arimetik pemberat kabur digunakan dalam menjumlahkan maklumat kecenderungan, dan fungsi perhitungan (*score function*) digunakan bagi penarafan dan pemilihan kriteria serta alternatif. Fungsi perhitungan ini telah diberi pendekatan melalui nilai kabur dan diaplikasi dalam kajian ini dengan mempertimbangkan nilai keraguan atau indeks *intuitionistic*. Kaedah IFS dalam MCDM memberikan tapak pelupusan Sungai Petani nilai penarafan tertinggi berbanding tapak pelupusan di Alor Setar dan Padang Terap. Bagi kaedah CBPR dalam GDM, wujud penilaian konflik bagi mempertimbangkan kriteria yang paling penting dengan nilai penarafan dan nilai pemberat. Kajian memberikan keputusan; 'Isu Politik' merupakan kriteria yang paling cenderung untuk dipertimbangkan di dalam pemilihan tapak pelupusan sampah. Keputusan kajian ini telah memberi satu peluang kepada pembuat keputusan untuk meletakkan keutamaan kepada kriteria yang perlu dipertimbangkan bagi mencapai penyelesaian yang terbaik.