

A FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING MODEL FOR
FLOOD CONTROL PROJECT SELECTION

BINYAMIN BIN YUSOFF

MASTER OF SCIENCE
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU
MALAYSIA
2010

0/0 7833

1100083453

Perpustakaan Sultanah Nur Zahirah
Universiti Malaysia Terengganu (UMT)



tesis
TC 503 .B5 2010



1100083453
A fuzzy multi-attribute decision making model for flood control
project selection / Binyamin Yusoff.

PERPUSTAKAAN SULTANAH NUR ZAHIRAH
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU (UMT)
21030 KUALA TERENGGANU

1100083453		

Lihat sebelah

HAK MILIK
PERPUSTAKAAN SULTANAH NUR ZAHIRAH UMT

**A FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING MODEL FOR
FLOOD CONTROL PROJECT SELECTION**

BINYAMIN BIN YUSOFF

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

October 2010

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

**A FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING MODEL FOR FLOOD
CONTROL PROJECT SELECTION**

BINYAMIN YUSOFF

October 2010

Chairperson : Associate Professor Mohd Lazim Abdullah, Ph.D.

Member : Abdul Fatah Wahab, Ph.D.

Faculty : Science and Technology

Flood management comprises different water resources activities aimed at reducing potential harmful impacts of floods. One of the most critical decisions in flood management is selection of flood control project. Selection of flood control project is typically a complex process, characterized by trade-offs between social, environment, economic and technical aspects. Moreover the decision making process involve a group of experts in which there have difference opinions or conflict perceptions about the project. Therefore, multi-criteria group decision making which can incorporate both criteria and various expert evaluations seem to be the most appropriate method for the selection process. However, some of the criteria and preferences of the experts are subject to uncertainty that may originate in the data, knowledge of the domain or ability of experts to adequately describe such problem. For that reason, the selection process should also include uncertainty problems as one of the elements in the decision making process. Hence, based on the above requirements, this study focuses on developing decision making model that

can effectively used in selection of flood control project. The first objective of this research is to propose a Fuzzy Multi-Attribute Group Decision Making (FMAGDM) for the selection process. The second objective is to propose the integration of Fuzzy Multi-Attribute Group Decision Making with Conflicting Bifuzzy Set concept (CBF-MAGDM) as an alternative approach in the selection process. The third and fourth objectives are sensitivity analysis and the analysis results of both proposed methods. The second proposed method is an extension of the first method in which double-sided judgment based on CBFS concept are utilized for every linguistic assessment instead of single-sided judgment such in the first method. Similarity measure technique based on CBFS is introduced to measure the consensus degree between experts in CBF-MAGDM. To demonstrate the feasibility of proposed models, a case study of selection flood control project in Kelantan river basin was conducted. Result of the analysis shows that, for both models, reservoir is selected as the best alternative followed by diversion scheme, dikes and channel improvement. Besides, both models show consistency in sensitivity analysis test. Based on this research, CBF-MAGDM seems more comprehensive than FMAGDM though the results show similar preferences for both methods. This is due to the consideration of positive and negative aspects simultaneously for each alternative with respect to each attribute seems more close to the real-life problems.

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

**PEMBUAT KEPUTUSAN MULTI-ATRIBUT KABUR DALAM PEMILIHAN
PROJEK PENGAWALAN BANJIR**

BINYAMIN YUSOFF

Oktober 2010

Pengerusi : Profesor Madya Mohd Lazim Abdullah, Ph.D.

Ahli : Abdul Fatah Wahab, Ph.D.

Fakulti : Sains dan Teknologi

Pengurusan banjir meliputi pelbagai kegiatan sumber air yang bertujuan untuk mengurangkan potensi kesan banjir. Salah satu keputusan kritikal dalam pengurusan banjir adalah pemilihan projek kawalan banjir. Pemilihan projek ini kebiasaannya merupakan satu proses yang rumit, kerana melibatkan perbandingan pelbagai kriteria antaranya kriteria sosial, alam sekitar, ekonomi dan teknikal. Selain itu, proses pembuatan keputusan juga melibatkan sekumpulan pakar yang mempunyai perbezaan pendapat atau percanggahan persepsi tentang sesuatu projek. Oleh itu, kaedah pembuat keputusan berkumpulan multi-kriteria yang dapat menggabungkan kepelbagaian kriteria dan penilaian pakar adalah antara kaedah yang paling tepat untuk proses pemilihan. Namun begitu, terdapat juga unsur ketidakpastian di dalam kriteria penilaian dan pertimbangan pakar yang mungkin terdapat pada data, keterbatasan sesuatu maklumat atau keupayaan pakar dalam membuat sesuatu keputusan yang tepat. Oleh itu, proses pemilihan juga perlu mempertimbangkan masalah ketidakpastian sebagai salah satu unsur dalam

proses pembuatan keputusan. Sehubungan itu, kajian ini berfokuskan kepada pembinaan suatu model pembuatan keputusan yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pemilihan projek pengawalan banjir. Objektif pertama kajian ini adalah untuk mengusulkan Pembuat Keputusan Berkumpulan Multi-Atribut Kabur (*FMAGDM*) untuk proses pemilihan. Objektif kedua pula, mengusulkan gabungan Pembuat Keputusan Berkumpulan Multi-Atribut Kabur dengan Set Dwikabur Konflik (*CBF-MAGDM*) sebagai pendekatan alternatif untuk proses pemilihan. Objektif ketiga dan keempat adalah analisis sensitiviti dan analisis keputusan bagi kedua-dua kaedah. Kaedah kedua yang dicadangkan merupakan kembangan daripada kaedah pertama di mana penilaian sifat bertentangan (dua aspek) berdasarkan konsep dwikabur konflik dimanfaatkan bagi setiap penilaian linguistik menggantikan satu aspek penilaian sahaja dalam kaedah pertama. Teknik ukuran kesamaan berasas dwikabur konflik juga diperkenalkan bagi mengukur darjah kesamaan penilaian pakar dalam *CBF-MAGDM*. Bagi menunjukkan keberkesanan model yang dicadangkan, satu kajian kes berkaitan pemilihan projek kawalan banjir di lembah Sungai Kelantan telah dijalankan. Dapatan kajian menunjukkan, bagi kedua-dua model, kolam takungan dipilih sebagai alternatif terbaik diikuti oleh skim pengalihan aliran, benteng dan perbaiki saluran. Selain itu, kedua-dua model juga menunjukkan konsistensi dalam ujian analisis sensitiviti. Berdasarkan kajian ini, kaedah *CBF-MAGDM* dilihat lebih komprehensif jika dibandingkan dengan kaedah *FMAGDM* walaupun keputusan menunjukkan susunan keutamaan yang serupa. Hal ini kerana pertimbangan aspek positif dan negatif secara serentak bagi setiap perbandingan alternatif merujuk kepada setiap atribut dilihat lebih dekat kepada masalah sebenar.