

**A FRAMEWORK OF INTERGRATED MODEL BASE
FOR DECISION SUPPORT SYSTEM**

FADHILAH AHMAD

**DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU
MALAYSIA**

2009

A FRAMEWORK OF
INTEGRATED MODEL BASE
FOR DECISION SUPPORT SYSTEM

FADHILAH AHMAD

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

June 2009

*To my loving and supportive husband Jaya Asmara,
my loving children Muhammad Mujahid, Sara Nabila, and Sofea Najiha,
my brothers and sisters,
my mother and father in law,
&
in memory of my parents and grandmother.*

Abstract of thesis presented to the Senate of University Malaysia Terengganu
in fulfillment of the requirement for the Degree of Doctor of Philosophy

A FRAMEWORK OF INTEGRATED MODEL BASE FOR DECISION SUPPORT SYSTEM

FADHILAH AHMAD

June 2009

Chairperson : Professor Ismail Mohd, Ph.D.
Member : Professor Md Yazid Mohd Saman, Ph.D.
Noor Maizura Mohamad Noor, Ph.D.
Professor Abdul Razak Yaakub, Ph.D.
Associate Professor Daut Daman, Ph.D.
Faculty : Science and Technology

Considering just a single criterion mathematical model in a Decision Support System (DSS) for a selection process is not enough. It is essential to consider a multitude of criteria model so that the decision taken is fair and efficient. Manual operations for multi-criteria evaluation tend to take more time and are prone to unfair judgments when a greater number of alternatives are involved. It is also a problem when a computer-based standalone evaluation system is used because it cannot be shared with many users, has limited time and space boundary usage, and does not allow communication among Decision Makers (DMs).

Therefore, the objectives of this thesis center around evolution from traditional selection approach to the Integrated Model Base for DSS (IDSS). IDSS which has efficiency features is implementable in an environment that is more convenient to the DMs to perform their duties. The proposed selection approach integrates single criterion with Ranking and Multi-attribute Decision Making (MADM) models.

Ranking model is used to evaluate the criteria according to their relative importance. Analytical Hierarchy Process (AHP) model is adopted to ensure a detailed evaluation of criteria and alternatives. The AHP is then enhanced to various versions known as Guided AHP (GAHP), Guided Ranked AHP (GRAHP) and AHP-magic in order to improve its usability features.

Another aspect that is looked into is modeling of concurrent processes in Group DSS (GDSS). GDSS has to be carefully designed because data inconsistency and deadlock problem may occur in the system due to certain concurrent activities. PetriNets modeling tools are used to model GDSS because they can be mathematically proven correctness in its design.

A case study in the tendering problem domain focusing on the construction projects offered by the Public Works Department of Malaysia is applied to test the efficacy of the proposed IDSS. The feasibility of the IDSS tendering (IDSST) prototype is evaluated using quantitative and qualitative approaches. The results of the study show the potential advantage of using IDSST over conventional tender evaluation approach. The contributions of this research lie in promoting of an integrated approach in DSS for dealing with semi-structured decision for a selection process.

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

RANGKAKERJA MODEL BERSEPADU UNTUK SISTEM SOKONGAN KEPUTUSAN

FADHILAH AHMAD

Jun 2009

Pengerusi : Profesor Ismail Mohd, Ph.D.

**Ahli : Profesor Md Yazid Mohd Saman, Ph.D.
Noor Maizura Mohamad Noor, Ph.D.
Profesor Abdul Razak Yaakub, Ph.D.
Profesor Madya Daut Daman, Ph.D.**

Fakulti : Sains dan Teknologi

Mempertimbangkan model matematik berasaskan satu kriteria di dalam Sistem Sokongan Keputusan (DSS) untuk suatu proses pemilihan adalah tidak mencukupi. Adalah penting untuk mempertimbangkan model pelbagai kriteria supaya keputusan dapat dibuat dengan adil dan efisien. Operasi manual untuk penilaian yang berlandaskan pelbagai kriteria adalah mengambil masa yang lama dan terdedah kepada penghakiman yang tidak adil khususnya apabila melibatkan bilangan pilihan yang banyak. Masalah juga timbul apabila penilaian dibuat menggunakan sistem komputer *standalone* kerana ianya tidak dapat dikongsi oleh ramai pengguna, masa dan tempat penggunaan yang terhad, dan tidak membenarkan komunikasi antara pengguna.

Oleh yang demikian, objektif-objektif bagi tesis ini adalah berpusat kepada evolusi daripada pendekatan pemilihan yang tradisional kepada System Sokongan Keputusan Bersepadu (IDSS). IDSS yang mempunyai ciri-ciri keberkesanan boleh diimplimentasikan di dalam persekitaran yang lebih selesa untuk pembuat keputusan melaksanakan tugas mereka. Kaedah pemilihan yang dicadangkan menintegrasikan satu kriteria dengan Pemangkatan (*Ranking*) dan model Membuat Keputusan Pelbagai Atribut (*Multi-attribute Decision Making, MADM*). Model Pemangkatan digunakan untuk menilai kriteria berbanding kepada perbandingan kepentingan mereka. Model Proses Analisis Berhairaki (*Analytic Hierarchy Process, AHP*) diguna untuk memastikan penilaian yang terperinci dilakukan terhadap kriteria dan alternatif. Kemudian, AHP ditingkatkan keupayaannya kepada AHP Berpandu (*Guided AHP, GAHP*), AHP Pemangkatan Berpandu (*Guided Ranked AHP, GAHP*), dan *AHP-magic* bertujuan untuk meningkatkan ciri-ciri kepenggunaannya (*usability features*).

Aspek lain yang dikaji ialah permodelan proses selari di dalam DSS berkumpulan (GDSS). GDSS memerlukan rekacipta dan permodelan yang cermat kerana masalah ketidakselarasan (*inconsistent*) data dan kebuntuan (*deadlock*) boleh berlaku di dalam system kerana aktiviti-aktiviti berselari yang tertentu. Alatan permodelan PetriNets digunakan untuk memodelkan GDSS and membuktikan secara matematik rekaciptanya adalah betul.

Satu kajian kes di dalam bidang permasalahan tender untuk projek pembinaan yang ditawarkan oleh Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKRM) diaplikasikan untuk menguji keberkesanan IDSS yang telah dicadangkan. Keupayaan prototaip IDSS untuk permasalahan tender (IDSST) dinilai menggunakan pendekatan kuantitatif and

kualitatif. Hasil-hasil daripada kajian tersebut menunjukkan penggunaan IDSST mempunyai potensi kebaikan berbanding pendekatan penilaian tender yang tradisional. Sumbangan kajian ini adalah terletak kepada mempromosikan pendekatan bersepadu di dalam DSS untuk menangani permasalahan membuat keputusan separa-struktur (*semi-structured decision*) untuk suatu proses pemilihan.