

Model Group Decision Support System (GDSS) Untuk Evaluasi Kelayakan Investasi Teknologi Informasi

Wijang Widhiarso¹, Sri Hartati²

¹Program Studi Teknik Informatika STMIK MDP Palembang

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

E-mail: wijang@stmik-mdp.net, shartati@ugm.ac.id

Abstract

This study aimed to build a model Investment Group Decision Support System (IGDSS) to evaluate the feasibility of investment in information technology in government. The model builds upon many of the preferences given by a group of decision makers that are the result of classification of risks, costs and benefits. Some problems will be solved in this research is: do the selection criteria to determine the risk, cost criteria and benefit criteria: (1) build the knowledge base on IGDSS; (2) build a model of inference to conduct feasibility analysis of IT investments; (3) build a model IGDSS of many preferences and a group of decision makers for making investment decisions and evaluation performance. Something new and development models contained in this system are: (1) the concept of GDSS has never been applied for the benefit of the project feasibility analysis of IT investments in government that combines the benefits analysis, cost analysis and risk analysis with the concept of MCDM and MADM; (2) concept formation rule based on a group of decision makers preference for the feasibility of IT investment projects with a variety of formats has never modeled; (3) the concept of forming a knowledge base of project feasibility analysis of IT investments in government using MCDM and MADM has never modeled. Through the results of this study is expected to give benefit in enriching form of modeling in group decision support systems, especially in group decision making IT investment feasibility.

Key words: Investment Group Decision Support System (IGDSS), risks, costs, benefits, MCDM, MADM

1. Pendahuluan

Keputusan melakukan investasi TI evaluasinya adalah proses yang kompleks serta melibatkan beragam faktor dan tidak sepenuhnya berhubungan linier antara faktor-faktor yang berpengaruh dan hasil pengukuran. Keputusan investasi TI juga mempertimbangkan banyak faktor serta melibatkan lebih dari satu pengambil keputusan.

Jie dkk (2008) menyatakan ada bahwa ada dua tipe proyek TI yakni *purchased project and developing project*. Pada *purchased project* perangkat lunak, perangkat lunak maupun layanan dipenuhi dengan membeli dari pihak ketiga. Sedangkan pada *developing project* pemenuhan kebutuhan TI bagi perusahaan implementasinya dilakukan secara bertahap sesuai dengan periode dan jadwal implementasi. Evaluasi ekonomi untuk masing-masing tipe proyek dilakukan dengan menggunakan metode *stochastic dynamic programming*. Hasilnya bahwa untuk beberapa praktek dalam proyek TI, evaluasi ekonomi menggunakan *stochastic dynamic programming* berhasil dengan baik walaupun beberapa fitur dalam proyek TI tidak selalu actual dengan asumsi awal model financial dalam hal ini masalah harga.

Hallikainen (2002) menyatakan bahwa evaluasi Investasi TI dilakukan karena investasi TI memiliki karakteristik unik terutama dari sisi biaya, manfaat dan resiko.

Evaluasi terhadap resiko investasi proyek TI dalam beberapa penelitian banyak menjadi titik berat dalam mengevaluasi kelayakan investasi. Hal ini dapat dimaklumi karena jika resiko dapat diidentifikasi maka prediksi kegagalan proyek dapat diketahui lebih awal yang juga berdampak terhadap biaya. Jiang (2009) menggunakan pendekatan sistem indeks penilaian resiko proyek berteknologi tinggi yang terdiri atas enam (6) kriteria resiko dengan delapan belas (18) indeks resiko untuk melakukan evaluasi terhadap proyek teknologi informasi. Wen (1999) menyarankan bahwa untuk evaluasi resiko dapat dilakukan dengan metode evaluasi terhadap resiko seperti yakni *Real Option, Portfolio Analysis, Delphi Approach*.

Untuk mengevaluasi manfaat investasi TI Wen (1999) membedakan dalam dua kelompok yakni manfaat berwujud dan manfaat tidak berwujud. Evaluasi untuk manfaat berwujud dilakukan dengan metode *Return On Investment (ROI), Cost Benefit Analysis (CBA), Return On Management (REM), Information Economics (IE)*. Untuk manfaat tidak berwujud dilakukan dengan *Multi Objective Multi Criteria (MOMC), Value Analysis (VA), Critical Success Factors (CSF)*.

Keterlibatan banyak orang dalam pengambilan keputusan investasi TI menjadi titik krusial dalam mengambil keputusan karena setiap pengambil keputusan memiliki preferensi nilai yang

berbeda untuk setiap objek yang dievaluasi. Perbedaan Preferensi tersebut dapat dalam format yang tidak sama, derajat kepentingan setiap kriteria yang berbeda, maupun preferensi tingkat kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. Untuk menyeragamkan preferensi untuk menyelesaikan masalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) metode yang tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyeragamkan preferensi ini adalah dengan menggunakan *ordered vectors*.

Dibutuhkan sebuah system berbasis computer (GDSS) yang memfasilitasi sekelompok pembuat keputusan untuk memecahkan masalah terutama evaluasi terhadap keputusan melakukan investasi TI. Dengan GDSS komunikasi diantara anggota kelompok pembuat keputusan dapat dilaksanakan secara paralel serta setiap anggota dapat berkontribusi terus menerus dan paralel.

Penelitian ini akan membangun suatu model *Investment Group Decision Support System* (IGDSS) dimana basis pengetahuannya dibangun berdasarkan preferensi yang berbeda dari sekelompok pembuat keputusan berdasarkan pada risiko, biaya dan manfaat menggunakan konsep *multi-attribute decision making* (MADM) dan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM).

Permasalahan yang akan ditangani oleh IGDSS tersebut adalah menghasilkan Pemodelan multi preferensi dari sekelompok pembuat keputusan hasil klasifikasi risiko, biaya dan manfaat untuk pengambilan keputusan investasi.

Batasan Masalah

Pada Penelitian ini masalah dibatasi sebagai berikut :

1. Model IGDSS yang dibangun berdasarkan preferensi yang berbeda dari sekelompok pembuat keputusan berdasarkan pada risiko, biaya dan manfaat menggunakan konsep *multi-attribute decision making* (MADM) dan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM).
2. Implementasi dari model IGDSS ini adalah investasi Teknologi Informasi (TIK) di pemerintahan secara spesifik pemerintah propinsi Sumatera Selatan.
3. Mekanisme model IGDSS yang dibangun mengacu kepada Belanja/Investasi TIK menurut Permen Kominfo Nomor 41 Tahun 2007 merupakan proses pengelolaan anggaran untuk keperluan belanja/investasi TIK, sesuai dengan mekanisme proyek inisiatif TIK yang telah ditetapkan sebelumnya dalam Portofolio Proyek Inisiatif TIK dan Roadmap Implementasi.

Rumusan Masalah

Beberapa perumusan permasalahan yang akan dipecahkan pada penelitian ini yaitu:

- a. Melakukan seleksi untuk menentukan kriteria risiko, kriteria biaya dan kriteria manfaat.
- b. Membangun basis pengetahuan pada *investment group decision support system*;
- c. Membangun basis data untuk mengakomodasi akses data yang dibutuhkan oleh sistem;
- d. Membangun model inferensi untuk melakukan analisis kelayakan investasi TI berdasarkan basis pengetahuan yang telah dibentuk pada bagian (b).
- e. Membangun model IGDSS dari banyak preferensi dan sekelompok pembuat keputusan untuk pengambilan keputusan investasi menggunakan metode indeks penilaian risiko proyek berteknologi untuk analisis risiko, dan metode *information economic* untuk analisis biaya dan manfaat.
- f. Melakukan evaluasi terhadap kinerja sistem.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model dari banyak preferensi yang diberikan oleh sekelompok pembuat keputusan hasil klasifikasi risiko, biaya dan manfaat model *group decision support system* yang:

1. Memberikan kesimpulan hasil analisis kelayakan investasi proyek TI sekelompok pembuat keputusan hasil klasifikasi risiko, biaya dan manfaat;
2. Mengakomodasi beragam format preferensi dari para pembuat keputusan terhadap kelayakan investasi proyek TI dengan klasifikasi risiko, biaya dan manfaat apabila diberikan fitur-fitur tertentu;

Manfaat

Melalui hasil penelitian ini, secara umum, diharapkan dapat memberikan manfaat dalam memperkaya bentuk pemodelan dalam sistem pendukung pengambilan keputusan kelompok, terutama pada kelompok pengambilan keputusan kelayakan investasi TI.

Secara khusus, melalui penelitian ini diharapkan:

1. Membantu para pembuat keputusan investasi TI dalam menentukan kelayakan investasi proyek TI.
2. Memberikan alternatif pemecahan masalah dalam membuat keputusan kelayakan investasi proyek TI dengan mengakomodasi beragam format preferensi dari para pembuat keputusan.

Tinjauan Pustaka

Multi- Criteria Decision Making

Multi-criteria decision making (MCDM) merupakan teknik pengambilan keputusan dari beberapa pilihan alternatif yang ada. Di dalam MCDM ini mengandung unsur *attribute*, *objective*, dan tujuan. *Attribute* menerangkan, memberi ciri

kepada suatu obyek. *Objective* menyatakan arah perbaikan atau kesukaan terhadap *attribute*, *objective* dapat pula berasal dari *attribute* yang menjadi suatu *objective* jika pada *attribute* tersebut diberi arah tertentu. *Tujuan* ditentukan terlebih dahulu.

Kriteria merupakan ukuran, aturan-aturan ataupun standar-standar yang memandu suatu pengambilan keputusan. Kriteria dibangun dari kebutuhan-kebutuhan dasar manusia serta nilai-nilai yang diinginkannya. Ada dua macam kategori dari *Multi-criteria decision making* yaitu :

1. *Multiple Objective Decision Making* (MODM)
2. *Multiple Attribute Decision Making* (MADM)

Multiple Objective Decision Making (MODM) menyangkut masalah perancangan (*design*), di mana teknik-teknik matematika optimasi digunakan, untuk jumlah alternative yang sangat besar (sampai dengan tak berhingga) dan untuk menjawab pertanyaan apa (*what*) dan berapa banyak (*how much*). Selain itu MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang kontinyu, seperti permasalahan pada pemrograman matematis. MODM merancang alternatif terbaik.

Multiple Attribute Decision Making (MADM)

Multiple Attribute Decision Making (MADM), menyangkut masalah pemilihan, dimana analisa matematis tidak terlalu banyak dibutuhkan atau dapat digunakan untuk pemilihan hanya terhadap sejumlah kecil alternatif saja. MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret, biasanya digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penilaian dan seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas.

Pendekatan MADM dilakukan melalui 2 tahapan yaitu :

1. Melakukan agregasi terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif
2. Melakukan perankingkan alternatif-alternatif keputusan tersebut berdasarkan hasil agregasi keputusan.

MADM adalah mengevaluasi terhadap m alternatif A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) terhadap sekumpulan atribut atau kriteria C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) di mana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut, X diberikan sebagai :

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

Di mana x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke-I terhadap atribut ke-j. Nilai bobot yang

menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai, $W : W = \{ w_1, w_2, w_3, \dots, w_n \}$. Rating kinerja (X), dan nilai bobot (W) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolute dari pengambil keputusan.

Information Economic

Information economic adalah metode yang digunakan untuk mengkuantifikasi biaya dan manfaat dari implementasi suatu teknologi informasi pada suatu organisasi yang dihubungkan dengan peningkatan nilai bisnis serta dampaknya bagi strategi perusahaan secara keseluruhan. *Information economic* juga memperhitungkan infrastruktur teknologi informasi yang juga merupakan salah satu penyangga infrastruktur dalam suatu investasi.

Information economic digunakan juga dalam proses pembuatan keputusan. Setiap usulan investasi harus dijustifikasi berdasarkan karakteristik yang berbeda atau unik terhadap nilai (*value*), biaya (*cost*) dan resiko (*risk*).

Langkah-langkah pengerjaan dalam metode *Information Economic* adalah sebagai berikut:

- (a) Identifikasi
- (b) Kajian Finansial Proyek
- (c) Net Present Value (NPV)
- (d) PayBack Period
- (e) Kajian Non Finansial
- (f) Corporate Value
- (g) Information Economic ScoreCard

Untuk melihat bagaimana posisi penelitian yang akan dilakukan dibanding dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi rujukan bagi penelitian ini disajikan dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Rangkuman riset sebelumnya dalam DSS investasi:

Pengarang	Judul	Kombinasi dengan Metode lain	Hasil dan Penelitian yang diusulkan
Hua Jiang, 2009	The Application of Artificial Neural Networks in Risk Assessment on High-tech Project Investment	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artificial Neural Network ▪ Backpropagation (BP) neural network ▪ Radial Basis Functions neural network ▪ Assesment index values of fourteen high-tech projects in Fujian Economic 	<i>RBF Neural Network</i> lebih cocok digunakan dari pada <i>BP Neural Network</i> untuk memodelkan resiko
Petri	Evaluating	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AHP 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frame work untuk

Hallikainen, dkk, 2002	Strategic IT Investments: An Assessment of Investment Alternatives for a Web Content Management System	<ul style="list-style-type: none"> Sensitivity analysis 	<p>mengevaluasi strategi investasi TI.</p> <ul style="list-style-type: none"> Frame work klasifikasi tujuan investasi untuk evaluasi kesuksesan proyek TI. Portfolio alternative investasi. Peringkat content management strategies Sensitivity analysis untuk manfaat tidak berwujud.
XIN LI WANG, 2009	Fuzzy Quality Synthetic Evaluation On Project Investment Decision	<ul style="list-style-type: none"> Fuzzy synthetic 	<ul style="list-style-type: none"> Projects' Index Value (IRR, initial investment cost, investment payback period, risk degree) Hasil evaluasi proyek

- Bahan kepustakaan, seperti : buku-buku, jurnal-jurnal, makalah-makalah hasil penelitian terkait dengan MCDM, MADM, GDSS, DSS, investasi teknologi informasi, dan metode pengembangan perangkat lunak.
- Data-data yang akan diolah dalam penelitian seperti: data-data yang terkait dengan investasi

2. Peralatan.

Alat-alat penelitian berupa perangkat untuk membangun model ini.

- Perangkat lunak
- Perangkat keras

3. Prosedur Kerja dan Pengumpulan Data.

Jalannya penelitian yang dilakukan dengan cara mengkaji literatur dan wawancara dengan ahli dan pengambil keputusan investasi yang berkompeten kemudian hasil yang diperoleh digunakan untuk membangun IGDSS.

Analisis penelitian ditekankan pada analisis hasil pengujian ketepatan hasil dan kemudahan penggunaan terhadap system yang telah dibangun.

Pembahasan

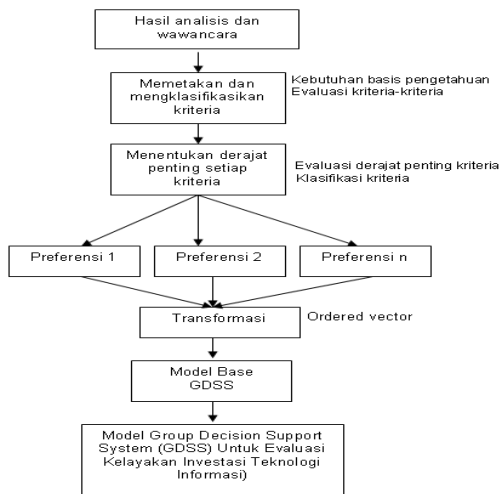
Transformasi dan Pembentukan Basis Pengetahuan GDSS

Hasil agregasi preferensi yang diberikan oleh setiap pengambil keputusan, $E = \{e_1, \dots, e_r\}$, diolah dengan menggunakan *Ordered vector multi-attribute decision making* (OMADM) untuk mendapatkan alternatif, $A = \{a_1, \dots, a_m\}$, berprioritas tertinggi apabila diberikan sekelompok fitur tertentu, $C = \{c_1, \dots, c_n\}$. Selain itu, aturan dalam basis pengetahuan juga diperoleh dari pedoman diagnosis yang telah ditetapkan.

Model transformasi dan pembentukan basis pengetahuan dapat digambarkan pada gambar 2 sebagai berikut:

Cara Penelitian

Berikut ini adalah gambaran langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini (Gambar 1).

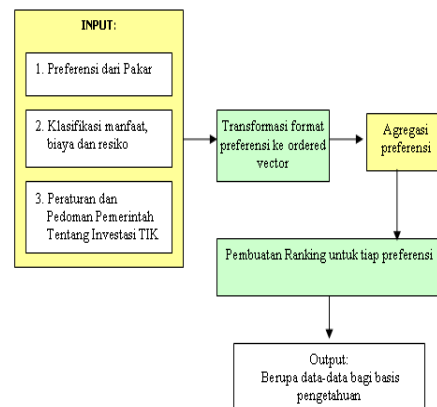


Gambar 1 Langkah-langkah Penelitian Model

Metodologi Penelitian

Secara umum penelitian ini akan menghasilkan GDSS model kelayakan investasi proyek TI (*Investment Group Decision Support System* (IGDSS) yang dibangun melalui serangkaian studi pustaka, wawancara dan tahap-tahap pembangunan model IGDSS. Secara rinci metode penelitian ini mencakup:

- Bahan penelitian literatur-literatur yang terdiri atas :



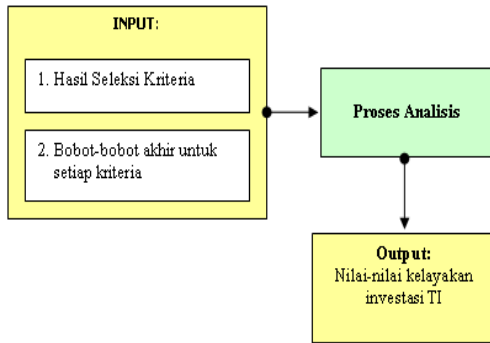
Gambar 2 Transformasi dan Pembentukan Basis Pengetahuan

Analisis Kelayakan

Setelah basis pengetahuan terbentuk seperti yang terlihat dalam gambar 2, proses selanjutnya adalah melakukan proses analisis berdasarkan

kriteria kelayakan yang telah diberikan pada saat membentuk basis pengetahuan. Proses analisis kelayakan dilakukan oleh penentuan kebijakan kelayakan investasi TI di pemerintah.

Gambar 3 berikut ini menunjukan bagaimana mekanisme analisis kelayakan yang akan dilakukan oleh model IGDSS ini.



Gambar 3 Mekanisme analisis kelayakan

Gambaran Umum Penggunaan Sistem

Sistem yang akan dibangun adalah Model IGDSS yang dibangun berdasarkan preferensi yang berbeda dari sekelompok pembuat keputusan berdasarkan pada risiko, biaya dan manfaat menggunakan konsep *multi-attribute decision making* (MADM).

Kelompok pengambil keputusan yang dimaksudkan terdiri dari Komite TIK Pemerintah Daerah, Satuan Kerja Pengelola TIK atau Satuan Kerja Pemilik Proses Bisnis, Kepala Dinas dimana TI akan di investasi, kepala daerah atau pejabat yang ditunjuk. Secara detail gambaran umum pengembangan system ada di gambar 4 berikut ini.



Gambar 4 Gambaran Umum Pengguna Sistem

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan paparan pada bagian-bagian sebelumnya, maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahwa hasil penelitian ini diharapkan dapat menyajikan model basis pengetahuan baru yang dibangun untuk analisis kelayakan proyek investasi TI pemerintah berdasarkan hasil preferensi dari sekelompok pengambil keputusan.
2. Dari penelitian ini diharapkan dapat menyajikan sebuah model system pendukung keputusan kelompok (GDSS) untuk analisis kelayakan proyek investasi TI pemerintah dimana setiap pengambil keputusan dapat berpartisipasi secara langsung dalam membangun basis pengetahuan.

Daftar Pustaka

- [1] Buku Pedoman Umum Tata Kelola Teknologi Informasi Nasional versi 1, Departemen Kominfo RI dan Detiknas, 2007.
- [2] Chircu, A. M., Kauffman, J. R., 2000, *Limits to Value in Electronic Commerce-Related IT Investments*, Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences, P1 -10
- [3] Ding, H., Zhongsheng, H, 2009, *A Comparative Study Of Centralized And Decentralized Decision Making On Flexibility Investment*, 2009 International Conference On Business Intelligence And Financial Engineering, P505 -509
- [4] Hua Jiang, 2009, *The Application of Artificial Neural Networks in Risk Assessment on High-tech Project Investment*, International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, P17-20
- [5] Jie Zhang, Jie., Huang, Dong-bin., 2008, *Economic Evaluation of Two Types of IT Projects*, Advanced Software Engineering & Its Applications, P63 - 65
- [6] Lei Jian, Lei., Xuancang, Wang., 2009, *IGDSS Consultation Model of Investment Decision for Highway*, International Conference on Environmental Science and Information Application Technology, P633 - 438
- [7] Neubauer, T., Pichler, Jan., Stummer, C., 2008, *A Case Study on the Multicriteria Selection of Software Components*, IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference.
- [8] Sheng ,ZHU., *Fuzzy decision-making model*

- for risk investment projects*, 2008, International Seminar on Future Information Technology and Management Engineering, P469 - 472
- [9] Wang,L.,X., 2009, *Fuzzy Quality Synthetic Evaluation On Project Investment Decision*, 2009 International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, P423 – 426
- [10] Xiaoyu,L., Kai, Z., 2009, *Empirical Analysis on Project Investment Decision Based on the Binary Tree Model*, International Conference on Electronic Commerce and Business Intelligence, P420 – 422
- [11] Xu, L.L., Quansheng, T., Wansheng, 2008, *An Approach To Fuzzy Multiple Attribute Decision Making And Its Application To Evaluation On Investment In Higher Education*, International Workshop On Education Technology And Training ,P37 - 40