CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by STMIK GI MDP

MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN KELOMPOK UNTUK EVALUASI KELAYAKAN PROYEK INVESTASI/BELANJA TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) DI PEMERINTAH DAERAH (STUDI KASUS : EVALUASI RENCANA KERJA PEMBANGUNAN DAERAH (RKPD) KABUPATEN MUSI RAWAS, KABUPATEN MUSI BANYU ASIN DAN KOTA PAGAR ALAM

Wijang Widhiarso[#1], Sri Hartati[#2], Retantyo Wardoyo[#3]

[#1] Program Studi Teknik Informatika,
STMIK Global Informatika MDP;

[#2] Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika,
Universitas Gadjah Mada;

[#3] Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika,
Universitas Gadjah Mada;

[#1]wijang@mdp.ac.id
[#2]shartati@ugm.ac.id
[#3] *rw@ugm.ac.id*

***Abstract*— Berbagai metode digunakan untuk menganalisis kelayakan investasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) . Penggunaan manfaat sebagai dasar untuk mengevaluasi investasi TIK juga banyak digunakan. Potensi masalah yang dapat timbul tidak pada metode yang digunakan, tetapi lebih dari sudut pandang saat ini atau mengukur dan memberikan bobot nilai pada manfaat akan dihitung. Subjektivitas pada saat pembobotan menyebabkan hasil analisis dari perhitungan atau evaluasi menjadi terlalu baik atau bahkan tidak masuk akal. Tidak tersedianya format, standar dan manfaat penilaian adalah beberapa penyebab yang membuat penilaian terhadap manfaat menjadi tidak objektif lagi .**

Makalah ini menyajikan usulan metode dengan melibatkan sekolompok pengambil keputusan untuk menilai kelayakan investasi TIK di pemerintah daerah menggunakan metode IE+GDM yang merupakan pengembangan dari *Advanced Information Economic (AIE)* yang dilengkapi dengan fitur referensi manfaat beserta nilainya serta tiga model cara perhitungan atau evaluasi yang disesuaikan dengan keinginan pengguna dalam hal ini pembuat keputusan.

***Keywords*: IE+GDM, IT Investment, Percentage of benefits, Net present Value (NPV), Benefit, Risk**

I. INTRODUCTION

Perencanaan pembangunan daerah di propinsi Sumatera Selatan pada hakekatnya bermaksud menyelesaikan permasalahan dalam sektor publik seperti kesehatan masyarakat, transportasi masyarakat, pengelolaan sumber daya alam, pengelolaan lingkungan investasi infrastruktur dan pengalokasian dana yang dimanivestasi dalam bentuk Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD). Pada umumnya permasalahan yang diselesaikan bersifat kompleks, tidak terorganisir dengan baik, memiliki resiko tinggi, serta kurangnya kesepakatan ilimiah terhadap identifikasi penyebab suatu permasalahan (Gamper dan Turcanu, 2007; Kangas, et. Al., 2008). Perencanaan pembangunan berdasarkan jangka waktunya dan mengacu pada UU Nomor 25 Tahun 2004 dibedakan dalam tiga (3) katagori yakni: Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD), Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMD) dan Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD). Rencana pembangunan jangka panjang daerah (RPJPD) adalah dokumen perencanaan pemerintah daerah untuk periode dua puluh (20) tahun yang memuat visi, misi, dan arah pembangunan daerah yang mengacu pada RPJP Nasional. Rencana pembangunan jangka menengah (RPJMD) adalah dokumen perencanaan pemerintah daerah untuk periode lima (5) tahun yang memuat penjabaran dari visi, misi, dan program kepala daerah yang penyusunannya berpedoman pada RPJP daerah dan memperhatikan RPJM nasional, memuat arah kebijakan keuangan daerah, strategi pembangunan daerah, kebijakan umum, dan program satuan kerja perangkat daerah (SKPD), lintas satuan kerja perangkat daerah, dan program kewilayahan disertai dengan rencana-rencana kerja dalam kerangka regulasi dan kerangka pendanaan yang bersifat indikatif. Rencana kerja pembangunan daerah (RKPD) adalah dokumen perencanaan pemerintah daerah untuk periode satu (1) tahun yang merupakan penjabaran dari RPJM daerah dan mengacu pada RKP nasional, memuat rancangan kerangka ekonomi daerah, prioritas pembangunan daerah, rencana kerja, dan pendanaannya, baik yang dilaksanakan langsung oleh pemerintah maupun yang ditempuh dengan mendorong partisipasi masyarakat. Berdasarkan Surat Edaran Menteri Dalam Negeri Nomor : 050/200/II/BANGDA/2008 tentang RKPD ada 5 (lima) pendekatan yang digunakan dalam merencanakan pembangunan daerah yakni pendekatan teknokratis, politis, partisipatif, *top down* dan *bottom up* dimana tahapan, langkah dan substansi penyusunan RKPD dan Renja SKPD, termasuk pelaksanaan musyawarah perencanaan pembangunan mulai dari tingkat desa/kelurahan sampai kabupaten/kota dan provinsi telah diatur mekanismenya.

Dalam pelaksanaannya RKPD kemudian diturunkan dalam bentuk Rencana Kerja dan Anggaran Satuan Kerja Perangkat Daerah (RKA-SKPD) yang berisi program kerja dari tiap SKPD di daerah. Dalam RKA-SKPD mencakup informasi tentang uraian kegiatan, target kinerja, lokasi, pagu anggaran baik untuk belanja pegawai, belanja modal serta serta belanja barang dan jasa. Belanja atau investasi untuk proyek teknologi informasi dan komunikasi (TIK) termasuk dalam katagori belanja barang dan jasa.

Evaluasi untuk menentukan prioritas program kegiatan atau rencana kegiatan termasuk di dalamnya investasi proyek TIK dilakukan pada tahap penyusunan rancangan rencana kerja SKPD dan penyusunan rancangan RKPD. Ada beberapa kriteria yang dipergunakan untuk evaluasi menentukan prioritas program kegiatan yakni: kesesuaian dengan rancangan awal RKPD Provinsi, mempercepat pencapaian Standar Pelayanan Minimal (SPM), dukungan pada pemenuhan hak dasar rakyat lintas kabupaten/kota, dukungan nilai tambah lintas kabupaten/ kota dan kriteria lain yang disepakati. Instrumen analisis berupa analisis spesifik seperti analisis biaya dan manfaat (*cost and benefit*), analisis kemiskinan dan analisis gender digunakan pada kegiatan ini (Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008).

Beberapa masalah yang muncul pada saat melakukan evaluasi untuk menentukan prioritas program kegiatan antara lain bahwa dominasi *traditional budget* dalam rencana pembangunan daerah terutama dari

sisi penyusunan anggaran yang bersifat *line item* dan *incrementalism,* yaitu proses penyusunan anggaran yang hanya mendasarkan pada besarnya realisasi anggaran tahun sebelumnya yang sering bertentangan dengan kondisi real di masyarakat dan persepsi para evaluator tentang prioritas usulan berbeda-beda sehingga prioritas menurut masyarakat bisa dianggap bukan prioritas oleh evaluator yang lain (Mardiasmo, 2002).

Jika metode evaluasi untuk menentukan prioritas program kegiatan atau rencana kegiatan dipergunakan untuk evaluasi investasi proyek TIK maka ada potensi masalah yang akan muncul, yakni:

1. Analisis dalam *traditional budget* memiliki kelemahan (D. Hubard, 2009, Melville et.al., 2004; Parker et al., 1988; Reminyi et al., 2000; Shang et al., 2002; Zee, 2002, Brealey and Myers, 2007). Hal ini terkait dengan karakteristik proyek TIK yang memiliki risiko tinggi, input tinggi dan tingkat pengembalian yang tinggi. Semakin tinggi nilai potensi yang dimiliki oleh proyek tersebut maka semakin tinggi pula kelayakan untuk melakukan investasi (Ying-ji e. Al., 2009).
2. Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah 'nilai bisnis' (*ICT bussines value*) dari proyek TIK serta risiko yang harus dikelola selama dan sesudah proyek berlangsung (D. Hubard, 2009). Nilai bisnis IS/IT dapat didefinisikan sebagai kontribusi IS/IT untuk meningkatkan kinerja bisnis dari sebuah organisasi (Melville et.al., 2004; Parker et al., 1988; Reminyi et al., 2000; Shang et al., 2002; Zee, 2002). Sedangkan risiko didefinisikan sebagai banyak hal yang mungkin akan terjadi (saat ini) dari pada akan terjadi pada masa mendatang (Brealey and Myers, 2007).
3. Teknologi informasi berevolusi sepanjang waktu, maka kesulitan perhitungan nilai investasi proyek TI juga meningkat, karena adanya perubahan fokus dari efisiensi klerikal menjadi hal yang lebih luas misalnya keunggulan kompetitif, manajemen pengetahuan dan peningkatan kinerja organisasi (Darwin, 2008).
4. Proyek Investasi TIK memiliki karakteristik unik terutama dari sisi biaya, manfaat dan resiko sehingga diperlukan metode yang cocok untuk menghitungnya (Hallikainen *et al*., 2002).
5. Investasi proyek TIK menghasilkan manfaat berwujud dan manfaat tidak berwujud seperti seperti peningkatan *brands* perusahaan, motivasi, peningkatan laba dan lain sebagainya. Untuk mengevaluasi manfaat investasi proyek TIK membutuhkan metode dan cara yang spesifik (Wen and Sylla, 1999; Murphy and Simon, 2001; Parker, 1988).
6. Dari sisi resiko, investasi proyek TIK dalam beberapa penelitian banyak menjadi titik berat dalam mengevaluasi kelayakan investasi karena jika resiko dapat diidentifikasi maka prediksi kegagalan proyek dapat diketahui lebih awal yang juga berdampak terhadap biaya (Jiang, 2009; Wen and Sylla, 1999).
7. Mengevaluasi dan memprioritaskan proyek-proyek teknologi canggih merupakan tugas yang sangat sulit karena proses evaluasi yang kompleks dan tidak terstruktur, pengambil keputusan (DM) harus mempertimbangkan banyaknya jumlah informasi yang beragam tentang keselamatan, rekayasa sistem, penghematan biaya, proses peningkatan, kehandalan, dan implementasi (Tavana, 2003).

Atas pertimbangan yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya maka dibutuhkan metode atau cara untuk melakukan melakukan pengukuran dan evaluasi menggunakan metode kelayakan investasi TIK yang disesuaikan dengan mekanisme evaluasi yang ada di pemerintah daerah.

II. LANDASAN TEORI

Ada banyak metode yang digunakan dalam mengevaluasi dan mengukur tingkat kelayakan investasi proyek proyek TIK (Devaraj et al., 2002; Mayor, 2002), *Balanced score card, Real Options, economics value added* dan *information economics* adalah beberapa metode yang sering digunakan untuk

mengevaluasi investasi proyek TIK dan umumnya menggunakan pendekatan *financial, non financial* atau kombinasi keduanya (Ranti, 2008; Ward et al., 2004). Perkembangan metode evaluasi investasi proyek TIK berkembang dari level sistem, evaluasi pengukuran efisiensi menuju evaluasi yang bersifat multi dimensional seperti metode *Information Economic* dan *Balanced Score Card* (Ranti, 2008).

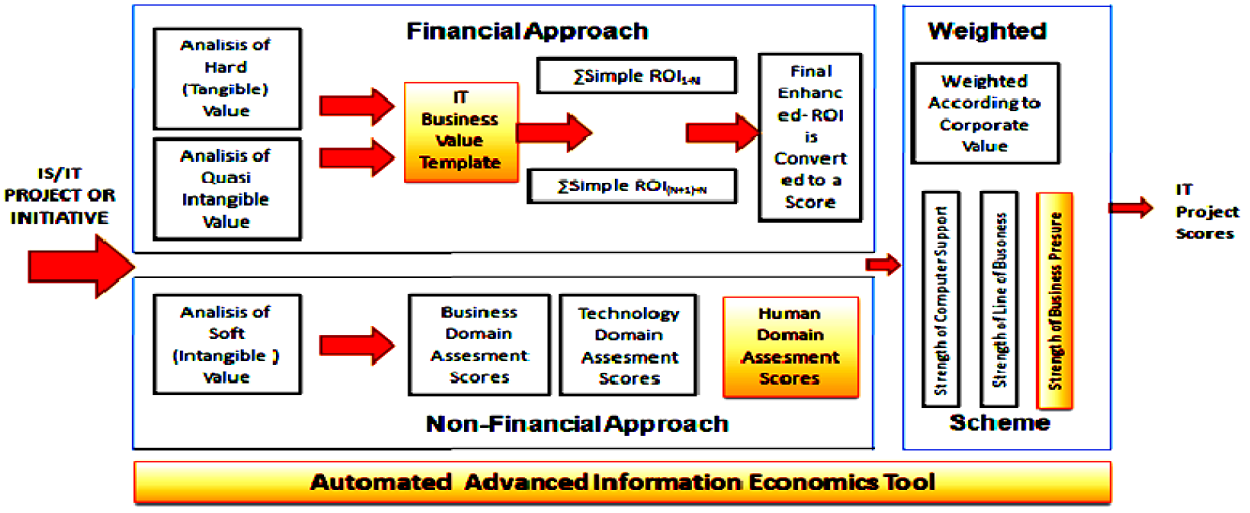
Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Advanced Information Economic (AIE)* (*Ranti, 2008)* yang dikembangkan dan diusulkan dengan nama IE+GDM. IE+GDM menggunakan *platform* evaluasi dan penilaian dalam AIE namun diperkaya dengan fitur GDM (*Group Decision maker*) untuk mengakomodir kelompok pembuat keputusan di pemerintah daerah sesuai dengan peraturan yang berlaku. Fitur lain adalah fitur refensi nilai manfaat dan risiko serta tiga (3) fitur model penilaian untuk mengevaluasi rencana dan prioritas pembangunan secara spesifik perencanaan investasi proyek TIK.

2.1 Metode Information Economics (IE)

Metode *Information Economics (IE)* yang merupakan sebuah teknik *Cost Benefit* yang diperluas, *Information Economics* ini bertujuan untuk menghubungkan aspek kuantitatif dan kualitatif dari manfaat teknologi informasi, isu *tangible* dan *intangible*, hal-hal yang penuh ketidakpastian baik secara strategis maupun operasional, terutama yang berkaitan dengan resiko yang dihadapi.

Metode IE memiliki beberapa kelemahan. Menurut Ranti (2008), identifikasi dan klasifikasi dari nilai TI/SI ke dalam kelompok *intangible, quasi, dan intangible* lemah karena tidak ada penjelasan bagaimana hal tersebut dilakukan, sehingga kemungkinan redudansi klasifikasi akan menyebabkan pengukuran menjadi tidak tepat. Belum ada petunjuk, prosedur, *template*, ukuran serta *tool* yang dapat membimbing keseluruhan proses evaluasi. Sisi subjektifitas evaluasi tinggi karena evaluasi dan pembuatan keputusan dilakukan tidak melibatkan banyak pihak dan Faktor subjektifitas pada saat pengkuantifikasian proses (*Simple ROI*) sangat tinggi sehingga hasil ROI bisa sangat ekstrim (ribuan %).

Perbaikan terhadap metode IE dilakukan oleh Ranti (2008) dengan mengembangkan identifikasi nilai bisnis, *template* klasifikasi dan kuantifikasi nilai bisnis TI/SI secara sederhana dan diberi nama metode *Advanced Information Economic (AIE)*. *Template* ini yang menyajikan generik identifikasi dan klasifikasi *tangible, quasi* dan *intangible* nilai bisnis yang telah dikelompokan dalam tiga belas (13) katagori dengan seratus sembilan puluh lima (195) manfaat dan kasusnya telah disesuaikan dengan model dan cara investasi TIK di Indonesia.



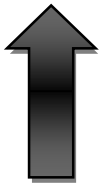
Gambar 3 *Advanced Information Economics Framework*
(Benny Ranti, 2008)

Jika metode AIE ini diimplementasi dalam evaluasi investasi TIK dipemerintah daerah, maka ada beberapa keunggulan sebagai berikut :
(a) AIE bekerja untuk mengukur dan menjustifikasi nilai teknologi informasi berdasarkan pada kinerja bisnis bukan pada teknologi sehingga selaras dengan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2008 yang menyatakan bahwa mekanisme evaluasi dilakukan dengan menganalisis kinerja pelayanan SKPD dengan indikator mengacu pada Standar Pelayanan Minimal (SPM) dan Indikator Kinerja Kunci (IKK);
(b) AIE menyediakan template generik manfaat SI/TI di Indonesia yang terdiri atas tiga belas (13) katagori manfaat dengan seratus sembilan puluh lima manfaat (195). AIE juga menyediakan sembilan (9) kelompok risiko yang memudahkan proses evaluasi karena ada standar baku yang diikuti;
(c) AIE tidak akan mengubah kultur, AIE adalah piranti untuk mengkomunikasikan "kepercayaan" bersama atau nilai yang terkandung dalam kultur organisasi. Ketika kultur telah berubah, AIE dapat membuat alternatif-alternatif menjadi lebih jelas. AIE sejalan dengan perencanaan dan proses membuat keputusan yang bertujuan untuk memaksimumkan efek dari sistem informasi yang ada diperusahaan dan membuat keputusan yang terbaik dalam mengalokasikan sumber daya organisasi (Ranti, 2008).
Namun implementasi metode AIE untuk evaluasi investasi proyek TIK di daerah masih memerlukan peningkatan kemampuan karena : (a) Identifikasi dan klasifikasi AIE untuk nilai bisnis proyek TIK ke dalam nilai *tangible, quasi* dan *intangibl*e belum terlalu jelas. Belum terlihat penjelasan dan standar bagaimana hal tersebut dapat dilakukan. Potensi munculnya redudansi dalam pengukuran dapat saja terjadi karena ada satu manfaat (*benefit*) yang muncul atau diakui di lebih dari satu kelompok misal *benefit* x muncul di *tangible benefit* dan *quasi benefit; (b)* Belum ada standar pengerjaan, *template* nilai, ukuran atau *tools* pendukung lain yang dapat digunakan sebagai petunjuk proses kuantifikasi untuk *quasi intangible* menggunakan tools *value linking, value acceleration, value restructuring*, dan *innovation valuation; (c)* Faktor subjektifitas dari evaluator sulit dihindari pada saat perhitungan dan evaluasi yang akan menyebabkan nilai simple *Return On Investment* menjadi sangat ekstrim tinggi.

2.2 The Perella's Hierarchy of Evidence

Jack Perella (Verlinden, 2005) mengembangkan sebuah hiraki pembuktian yang digunakan untuk membantu pembuktian yang terbaik. Tingkatan yang ada dalam hiraki belum menjamin keakuratan secara absolute, tapi dapat digunakan untuk mengevaluasi nilai dari suatu pembuktian. Tabel 1 memperlihatkan enam tingkatan dalam hirarki perella.

Tabel 1 The Perella's Hierarchy of Evidence

Level 6	Concensus of Empirical Studies	BEST
Level 5	Empirical Studies and Concensus of Expert Opinion	
Level 4	Expert Opinion and Concensus of Lay Opinion	
Level 3	Lay Opinion	
Level 2	Judical Notice and Common knowledge	
Level 1	Assertion	Worst

Level **Assertion**. Ketika assertion digunakan untuk pembuktian, kemudian argument yang dibangun mengatakan bahwa beberapa bukti adalah benar tanpa melakukan verifikasi.

Level **Judical Notice and Common Knowledge** adalah pernyataan yangbersala dari argumentasi yang legal. Misalnya di pengadilan pernyataan hukum diberikan ketika seluruh juri setuju terhadap sebuah fakta, jadi tidak diperlukan bukti pernyataan untuk mendukung hal tersebut.

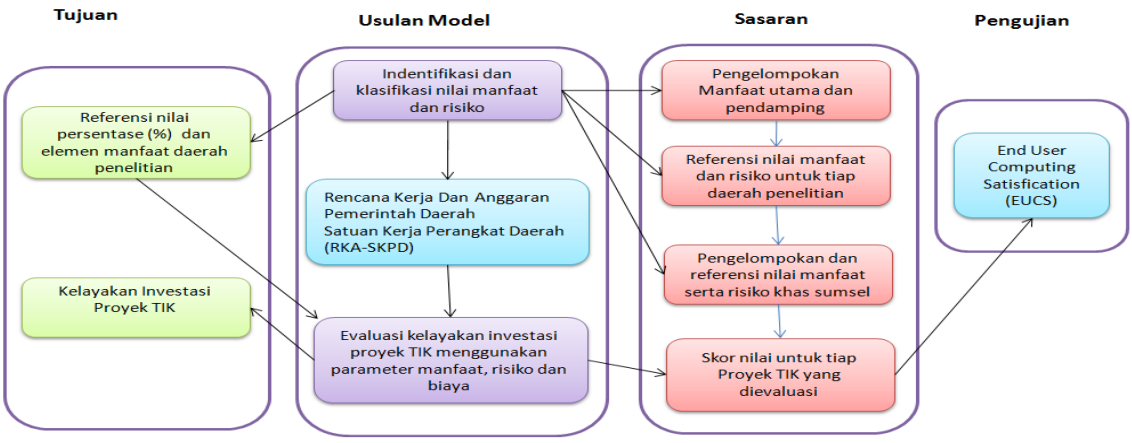
Level **Lay Opinion** menggunakan pembuktian yang berasal dari pendapat orang-orang diluar keahlian mereka. Opini mungkin saja benar, namun akan menjadi masalah besar ketika orang dikenal keahiannya pada satu bidang namun memberikan pendapat diluar bidang keahliannya.

Level **Expert Opinion and Concesus of Lay Opinion**. Expert opnion adalah pendapat seseorang terhadap seautu subjek berdasarkan keahliannya dan menjadi sedikit lebih kuat karena latar belakang, kelilmuan dan lain sebagainya. Concesus of Lay Opinion adalah pernyataan sekelompok orang yang berasal dari luar bidang yang mereka kuasai.

Level **Concensus of Empirical Studies** adalah pembuktian yang bersal stdui empiric yang dirancang dengan baik dan riset observasi terhadap suatu subjek. Ini dapat berupa percobaab scien, survet, atau studi yang berdasarkan data observasi.

III. USULAN METODE

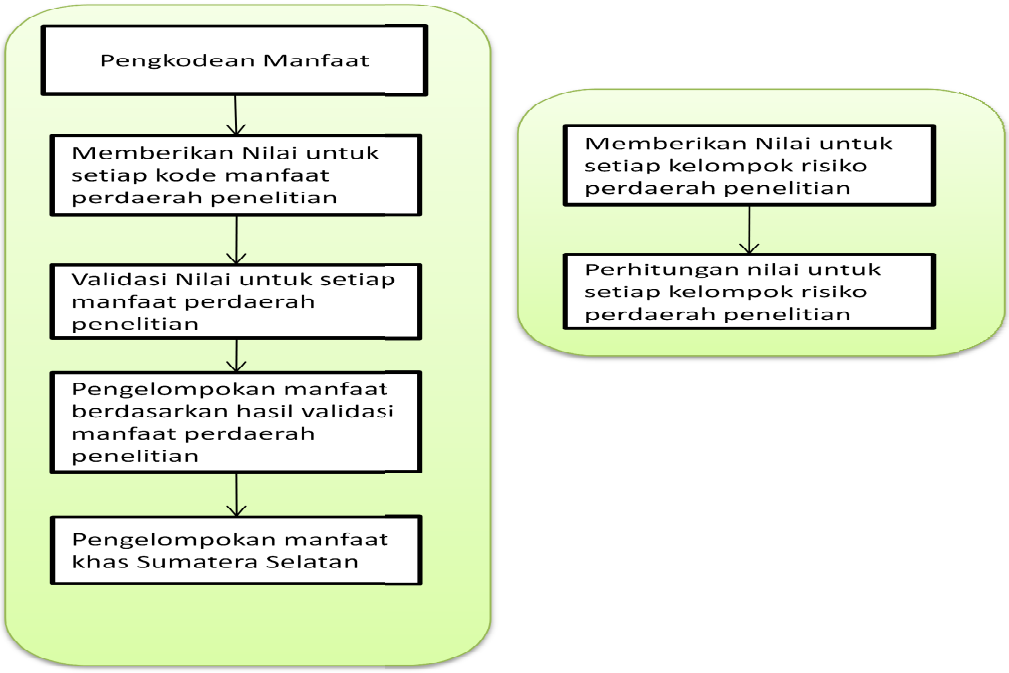
Penelitian ini menggunakan data dari Rencana Kerja dan Anggaran Pemerintah Daerah Satuan Kerja Perangkat Daerah (RKA- SKPD) dan data identifikasi manfaat dan risiko dari tiga (3) kabupaten kota yakni Kabupaten Musi Rawas, Kabupaten Musi Banyu Asin dan Kota Pagar Alam. Penelitian ini mengusulkan dua model untuk evaluasi kelayakan investasi Proyek TIK di pemerintah daerah yakni: (1) Model untuk mengidentifikasi dan mengelompokan nilai manfaat dan risiko; (2) Model untuk mengevaluasi kelayakan investasi proyek TIK dengan menggunakan parameter manfaat, risiko dan biaya. Alasan penggunaan kedua model tersebut karena dalam kegiatan penelitian ini sasaran dan tujuan berbeda. Sasaran dari model yang pertama adalah mengelompokkan manfaat dalam kelompok manfaat utama dan pendamping untuk setiap daerah; diperolehnya referensi nilai manfaat dan nilai risiko untuk tiap daerah; serta diperolehnya referensi kelompok nilai manfaat dan nilai risiko khas propinsi Sumatera Selatan. Sasaran model yang kedua adalah skor nilai dan rangking untuk setiap investasi/belanja proyek TIK yang dievaluasi. Untuk pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *End User Computing Satisfication (*EUCS) yang telah dimodifikasi (Chin and Lee, 2000). Batasan pengujian meliputi isi, akurasi, format, kemudahan dalam penggunaan, kecepatan sistem, ketepatan waktu dan kemudahan untuk mengakomodasi modifikasi. Kerangka pemikiran yang melibatkan usulan model dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2: Kerangka Pemikiran Model Model Pengambilan Keputusan Kelompok Untuk Evaluasi Kelayakan Proyek Investasi/Belanja Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Di Pemerintah

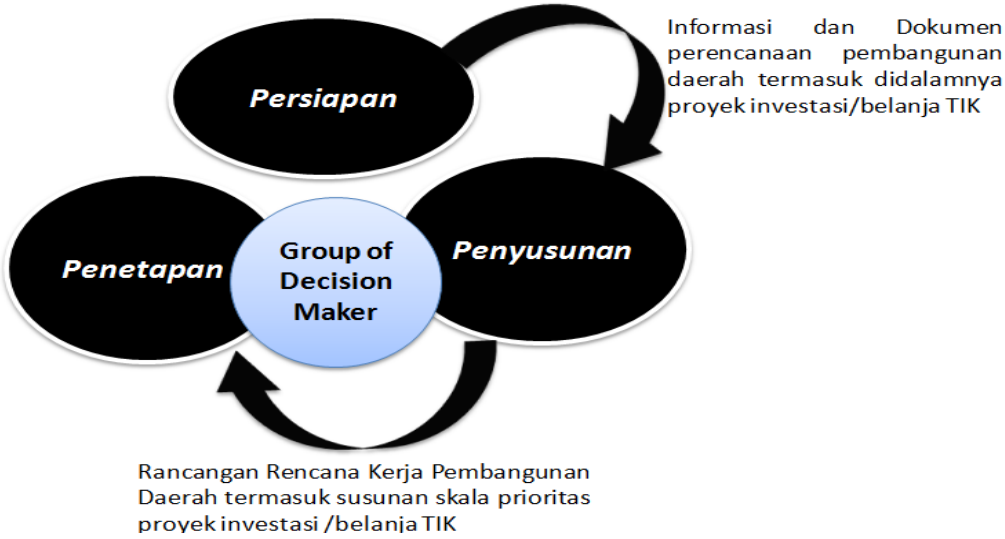
2.1 Gambaran Umum Model Untuk Evaluasi Kelayakan Proyek Investasi/Belanja Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK)

Secara umum model untuk evaluasi kelayakan proyek investasi/belanja Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pemerintah daerah terdiri atas dua model yakni model identifikasi dan pengelompokan nilai manfaat dan risiko serta model evaluasi kelayakan investasi proyek TIK. Identifikasi dan pengelompokan nilai manfaat serta risiko terdiri dari beberapa langkah pengerjaan, yakni pengelompokan nilai manfaat terdiri dari : pengkodean manfaat, memberikan nilai untuk setiap kode manfaat perdaerah penelitian, validasi nilai untuk setiap manfaat perdaerah penelitian, pengelompokan manfaat berdasarkan hasil validasi manfaat perdaerah penelitian, dan pengelompokan manfaat khas propinsi Sumatera Selatan. Dalam pengelompokan risiko langkah pengerjaannya terdiri atas : memberikan nilai untuk setiap kelompok risiko perdaerah penelitian dan perhitungan nilai untuk setiap kelompok risiko perdaerah penelitian. Gambaran secara umum model identifikasi dan pengelompokan nilai manfaat dan risiko dapat dilihat pada Gambar 3.



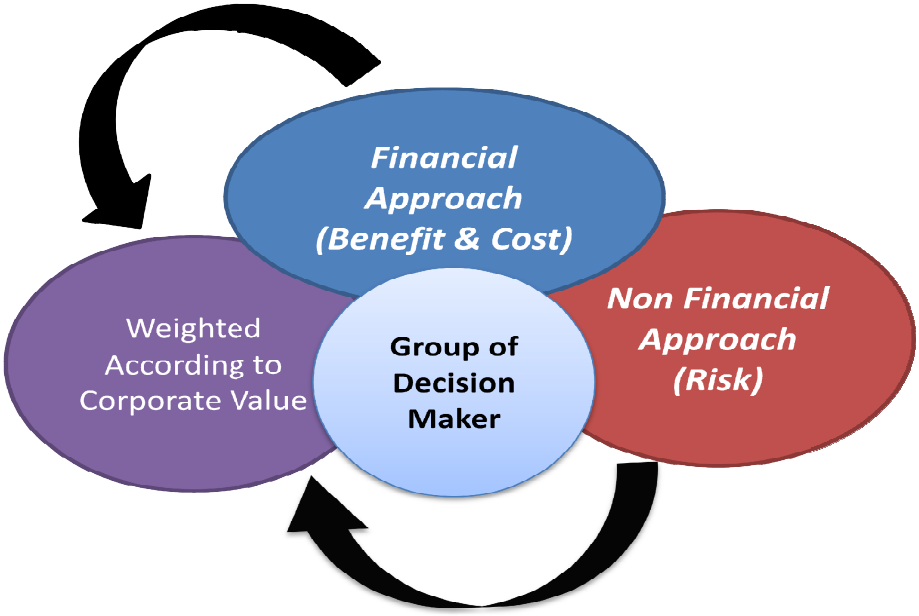
Gambar 3: Gambaran Secara Umum Model Identifikasi dan Pengelompokan Nilai Manfaat Serta Risiko

Group Decision Maker merupakan bagian untuk memberikan rekomendasi terhadap rancangan renja SKDPD termasuk proyek investasi/belanja TIK. Hubungan antara ketiga proses tersebut dengan *Group of Decision Maker* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4: Gambaran Umum Tiga Proses Dalam Model Evaluasi Kelayakan Investasi Proyek Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di Pemerintah Daerah

Dalam evaluasi kelayakan investasi proyek TIK digunakan parameter manfaat, risiko dan biaya, terdiri dari tiga (3) tahap yakni : pendekatan finansial (*financial approach)*, pendekatan non finansial (*non financial approach)* serta pembobotan *(weighted according to corporate value)*. Gambaran umum model evaluasi kelayakan investasi proyek TIK dapat ditunjukan pada Gambar 5.



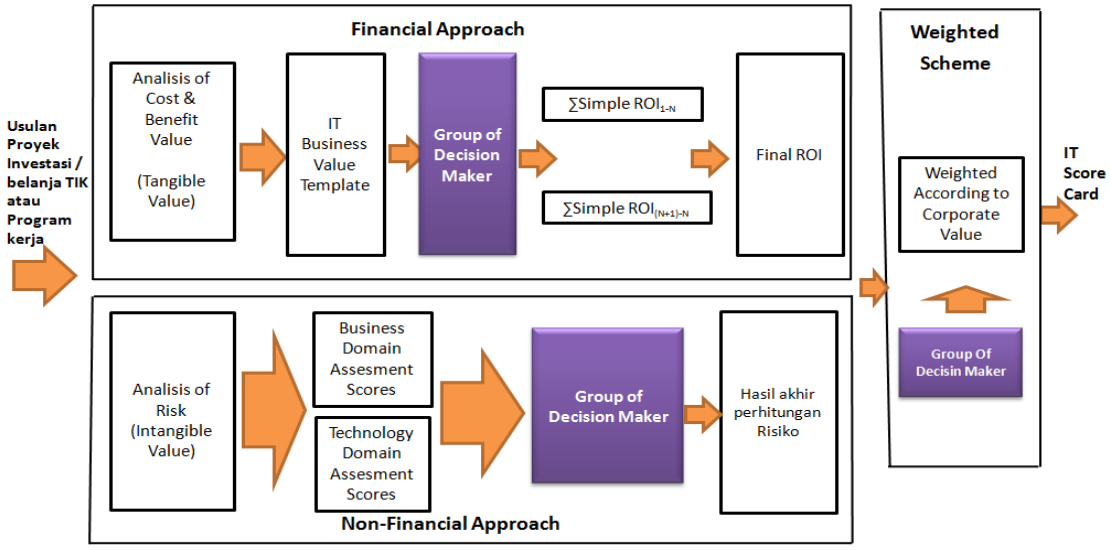
Gambar 5: Gambaran Umum Model Evaluasi Kelayakan Investasi Proyek TIK

Pendekatan finansial (*financial approach)* menggunakan metode *Advanced Information Economic(AIE)* yang dikembangkan yang terdiri atas kelompok analisis biaya dan manfaat (*Analysis of Cost & Benefit Value*) serta panduan nilai bisnis (*IT Business Value Template*) yang dikenalkan oleh Ranti (2008). Analisis yang dilakukan meliputi analisis *Value Linking (VL), Value Acceleration (VA), Value Restructing*

(VR), Inovation Valuation (IV) dengan keluaran berupa *Return On Investment (ROI)* dari proyek yang dievaluasi.

Pendekatan non finansial (*non financial approach)* adalah kelompok untuk melakukan analisis risiko yang dilakukan pada domain bisnis *(Business Domain Assesmen*) dan domain teknologi (*Technology Domain Assesmen*). Sedangkan pada tahap pembobotan nilai korporasi dilakukan dengan memberikan nilai tertentu untuk ROI *(Return On Investment*) yang dikembangkan, SM (*Strategic Match*), CA *(Competitive Advantage)*, MI (*Management Information*), CR (*Competitive Response*), OR (*Project or Organzational Risk*), SA (*Strategic Architecture)*, DU (*Defitional Uncertainty*), TU (*Technical Uncertainty*) dan IR (*Information System Infrastruktur Risk*).

Gambaran detil model evaluasi kelayakan investasi proyek TIK didaerah yang menggunakan metode *yang* diberi nama *IE+GDM* yang dikembangkan dengan melibatkan kelompok pengambil keputusan dapat dilihat pada Gambar 6. Keterlibatan kelompok pengambil keputusan dalam model ini adalah mengadopsi serta mengakomodasi sistem yang selama ini telah dijalankan sesuai dengan aturan yang berlaku. Selain itu keterlibatan kelompok pengambil keputusan ini dapat meminimalkan unsur subjektifitas dan menghilangkan bias yang muncul saat melakukan evaluasi (Shoemaker, 2002).



Gambar 6: IE+GDM

2.2 Model Identifikasi Dan Pengelompokan Nilai Manfaat Dan Risiko

Penelitian ini menggunakan kriteria manfaat dari *template* atau pola acu manfaat generik investasi TI/SI di Indonesia yang diperkenalkan oleh Ranti (2008) yang merupakan pengembangan dari metode *Information Economic* yang dikembangkan oleh Parker (1988). *Template* manfaat generik investasi TI/SI terdiri atas tiga belas (13) kelompok manfaat dengan seratus sembilan puluh lima (195) manfaat generik investasi TI/SI. Kelompok manfaat tersebut terdiri dari : kelompok mengurangi biaya, kelompok meningkatkan produktifitas, kelompok mempercepat proses, kelompok mengurangi resiko, kelompok meningkatkan pendapatan, kelompok meningkatkan akurasi, kelompok mempercepat pemasukan, kelompok meningkatkan pelayanan eksternal, kelompok meningkatkan citra, kelompok meningkatkan kualitas, kelompok meningkatkan pelayanan internal, kelompok meningkatkan keunggulan bersaing, dan kelompok menghindari biaya.

Pengkodean Manfaat

Tujuan pemberian kode untuk masing-masing manfaat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi manfaat secara unik, menghindari redudansi atau kemungkinan kesalahan pada saat memilih manfaat dengan makna atau kalimat yang tertentu. Kode manfaat harus disusun secara konsisten dengan kombinasi huruf dan angka. Kode yang diberikan harus dapat memenuhi syarat-syarat antara lain : Memungkinkan adanya perluasan manfaat tanpa harus mengadakan perubahan kode, mudah diingat dan memudahkan bagi pihak yang menggunakan. Dalam penelitian ini kode yang dipergunakan menggunakan format huruf **M** yang artinya manfaat diikuti dengan angka yang merupakan urutan dari manfaat mulai dari kelompok manfaat satu (1) sampai dengan kelompok manfaat tiga belas (13).

Penilaian Manfaat Per Daerah Penelitian

Ada tiga (3) daerah yang menjadi objek dalam penelitian ini yakni Kabupaten Musi Rawas, Kabupaten Musi Banyuasin dan Kota Pagar Alam. Nilai untuk tiap manfaat berupa nilai persentase (%) dengan rentang antara 0% sampai dengan 100%. Pendekatan yang dilakukan untuk penilaian adalah asumsi seberapa besar nilai dari manfaat yang dipilih (dalam bentuk %) jika dibandingkan dengan investasi proyek TIK. Rentang nilai persentase dibagi dalam kelompok sebagai berikut:

a. Manfaat sangat tinggi (81-100%)
b. Manfaat tinggi (61-80%)
c. Manfaat sedang (41- 60%)
d. Manfaat rendah (21 -40%)
e. Manfaat sangat rendah (0-20%)

Pemilihan nilai berdasarkan intuisi, pengalaman, data, informasi dan tingkat kritis yang dimiliki oleh penilai (Nagel, 1963;Friedman, 1970).

Validasi Nilai Manfaat Per Daerah penelitian

Validasi dilakukan untuk memperolah nilai valid untuk tiap manfaat. Metode yang dipergunakan untuk uji validasi adalah *t-test*. Sebelum dilakukan uji *t-test* dilakukan uji kesamaan varian (homogenitas) dengan *F test*, artinya jika varian sama maka uji *t* menggunakan *equal variance assumed* (diasumsikan varian sama) dan jika varian berbeda menggunakan *equal variance not assumed* (diasumsikan varian berbeda).

Pengelompokan Manfaat Berdasarkan Validasi Nilai Manfaat

Pengelompokan manfaat dibedakan menjadi dua (2) kelompok yakni kelompok manfaat utama dan manfaat pendamping. Validasi metode *t-test* menggunakan koefesien *Karl Pearson; α = 5%* dan Koefesien korelasi = 0,623. Manfaat utama adalah manfaat dengan nilai validasi > koefisien korelasi. Untuk manfaat dengan nilai validasi $\leq$ koefisien relasi adalah manfaat pendukung.

Pengelompokan Manfaat khas Sumatera Selatan

Untuk menentukan manfaat khas Sumatera Selatan dilakukan dengan melakukan pengujian homogenitas terhadap kesamaan variabel manfaat dari tiga daerah penelitian. Pengujian dilakukan dengan metode Anova tiga (3) variabel. Manfaat-manfaat dari tiga (3) daerah penelitian yang memiliki kode manfaat yang sama dengan *validasi > koefisien korelasi* adalah manfaat khas Sumatera Selatan.

Pemberian Nilai dan Pengelompokan Nilai Risiko

Pemberian nilai risiko dilakukan dengan memberikan nilai antara nol (0) sampai dengan lima (5) untuk pada domain bisnis dan domain teknologi untuk katagori SM (*Strategic Match*), CA *(Competitive*

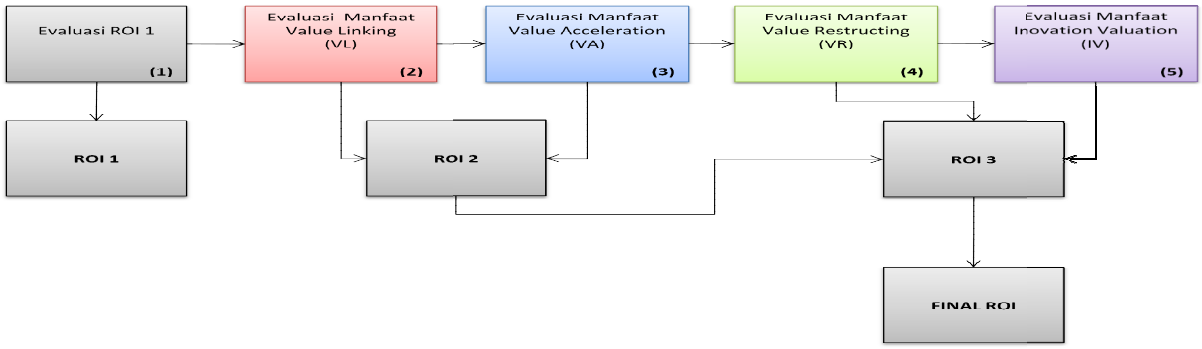
Advantage), MI (*Management Information*), CR (*Competitive Response*), OR (*Project or Organzational Risk*), SA (*Strategic Architecture)*, DU (*Defitional Uncertainty*), TU (*Technical Uncertainty*) dan IR (*Information System Infrastruktur Risk*). Nilai dari masing-masing kelompok risiko akan dibedakan menjadi kelompok risiko untuk tiap daerah penelitian, misal di Kabupaten Musi Rawas risiko dari katagori *Strategic Match* (SM) risiko yang paling dikenal bernilai 4 yakni 'Proyek secara langsung akan mencapai sebagian dari tujuan strategis perusahaan yang telah ditetapkan'.

2.3 Model Evaluasi Kelayakan Investasi Proyek TIK

Analisis yang dilakukan meliputi *Value Linking (VL), Value Acceleration (VA), Value Restructing (VR), Inovation Valuation (IV).* Secara garis besar langkah evaluasi manfaat dilakukan dalam lima (5) tahapan yakni evaluasi ROI dengan keluaran ROI 1, evaluasi manfaat *value linking* dan *value acceleration* dengan keluaran akhir pada ROI 2, evaluasi manfaat *value restructing* dan *inovation valuation* dengan keluaran akhir pada ROI 3 dan Final ROI. Gambaran langkah evaluasi manfaat digambarkan dalam Gambar 7.

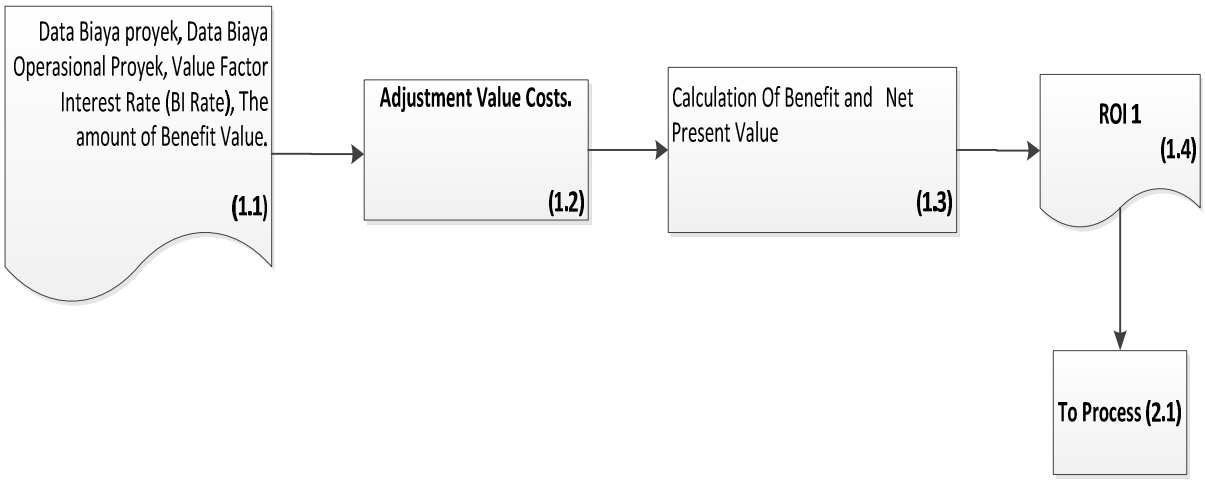
Dalam proses evaluasi manfaat ada tiga cara yang dapat dipilih untuk melakukan evaluasi manfaat yakni Model A dimana nilai persentase (%) manfaat yang dipilih dibandingkan dengan nilai investasi. Manfaat dan nilai persentase ditentukan berdasarkan preferensi nilai yang telah didapat sebelumnya yakni preferensi manfaat dan nilai (%) dari Kabupaten Musi Rawas (MURA), Kabupaten Musi Banyuasin (MUBA) dan Kota Pagar Alam.

Model B yakni pendekatan dengan membandingkan nilai manfaat yang sudah ada (berdasarkan hasil penelitian) dibandingkan dengan nilai manfaat yang diinput oleh pembuat keputusan. Proses perhitungannya dilakukan dengan menggunakan uji *t-test* terhadap manfaat yang diinput oleh pembuat keputusan yang dibandingkan dengan nilai manfaat berdasarkan hasil penelitian. Jika nilai hasil perhitungan lebih kecil atau sama dengann nilai ke-*n* dari tabel korelasi maka nilai manfaat dari hasil penelitian yang digunakan, jika sebaliknya maka nilai manfaat yang diinput oleh pengguna yang dipergunakan untuk menghitung besarnya nilai manfaat. Sedangkan model C adalah pendekatan yang menyerahkan sepenuhnya kepada pembuat keputusan (evaluator) untuk menghitung dan mengisi nilai manfaat *Value Linking (VL), Value Acceleration (VA), Value Restructing (VR),* dan *Inovation Valuation (IV)* berdasarkan pengalaman, pengetahuan dan intuisi dan hal lain yang dimiliki.



Gambar 7: Langkah Pengerjaan Evaluasi Manfaat

Evaluasi ROI dilakukan dengan menggunakan data nilai proyek TIK yang akan dievaluasi, nilai operasional proyek dalam satu tahun, *value factor interest rate (BI Rate)*, dan nilai manfaat. Data ini penting untuk diketahui diawal agar evaluasi dapat dilakukan. Hasil dari evaluasi ini adalah ROI 1 yang dijadikan acuan untuk perhitungan analisis manfaat *value lingking, value accerelation, value restructing* dan *innovation valuation*. Gambar 8 menunjukkan bagaimana proses evaluasi ROI dilaksanakan.



Gambar 8: Langkah Evaluasi ROI 1

III Uji Keputusan Kelompok

3.1 Financial Approach

Untuk melihat sejauh mana model ini dapat mengakomodir kepentingan dalam melakukan evaluasi maka dilakukan skenario uji terhadap model dengan menggunakan RKA-SKPD tahun anggaran 2012/2013 dari Kabupaten Musi Rawas. Ada empat (4) proyek yang akan dievaluasi yakni :

1. Pengembangan Sistem Informasi Penduduk (Proyek A)
   Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang mengajukan proyek adalah Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil dengan pagu anggaran Rp. 200.000.000 termasuk Pajak dan Biaya operasional dan perawatan satu tahun sebesar Rp. 20.000.000.
2. Pengadaan Peralatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Proyek B)
   Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang mengajukan proyek adalah BAPPEDA dengan pagu anggaran Rp. 350.000.000 termasuk biaya lelang, pajak dan biaya operasional dan perawatan satu tahun sebesar Rp. 35.000.000.
3. Pengembangan Sistem Informasi Penyuluh (Proyek C)
   Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang mengajukan proyek adalah Dinas Pertanian dan Peternakan dengan pagu anggaran Rp. 45.000.000 termasuk Pajak dan Biaya operasional dan perawatan satu tahun sebesar Rp. 4.500.000.
4. Pengembangan Internet Desa (Proyek D)
   Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang mengajukan proyek adalah Dinas Perhubungan dan Informatika dengan pagu anggaran Rp. 250.000.000 termasuk Pajak dan Biaya operasional dan perawatan satu tahun sebesar Rp. 25.000.000.

Terdapat lima (5) *decision maker* (DM) untuk mengevaluasi empat (4) proyek ini dan memilih model A untuk melakukan evaluasi dengan preferensi manfaat Musi Rawas. Rangkuman manfaat dan nilai persentase dari tiap manfaat per proyek untuk masing-masing DM dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2: Manfaat dan Nilai Untuk Tiap Proyek dan Decision Maker

DECISION MAKER	BENEFIT PROJECT A	NILAI (Rp)	BENEFIT PROJECT B	NILAI (Rp)	BENEFIT PROJECT C	NILAI (Rp)	BENEFIT PROJECT D	NILAI (Rp)

DM 1	Mengurangi biaya telekomunikasi (40%)	80000000	Mengura-ngi biaya akibat *service failure (15%)*	6750000	Mempercepat perubahan data karyawan (35%)	122500000	Meningkatkan kualitas informasi (15%)	37500000
	Mengurangi biaya inventori (10%)	20000000	Mengura-ngi biaya langganan (25%)	11250000	Mempercepat pertukaran informasi antar pegawai (35%)	122500000	Meningkatkan hubungan dengan stake holder (55%)	137500000
			Mengura-ngi biaya lembur (35%)	15750000				
	Total Benefit	**50000000**		**11250000**		**122500000**		**87500000**
DM 2	Mengurangi *cost of money (30%)*	60000000	Mempercepat proses konsolidasi laporan keuangan (15%)	6750000	Mengurangi kebocoran anggaran negara (35%)	122500000	Menghemat waktu (55%)	137500000
	Menurunkan jumlah kerugian operasional (25%)	50000000	Mempercepat proses transaksi (20%)	9000000				
			Mengura-ngi kebocoran anggaran negara (15%)	6750000				
	Total Benefit	**55000000**		**7500000**		**122500000**		**137500000**
DM 3	Mengurangi *cost of money (10%)*	20000000	Mempercepat proses pengambil-an keputusan (10%)	4500000	Memperce-pat proses pengambilan keputusan (40%)	140000000	Meningkatkan akurasi data dan informasi (60%)	150000000
	Meningkatkan efisiensi dokumen laporan (20%)	40000000	Mempercepat proses konsolidasi laporan keuangan (23%)	10350000	Meningkatkan akurasi data dan informasi (25%)	87500000	Meningkatkan hubungan dengan stake holder (51%)	127500000
	Meningkatkan produktifitas performansi kinerja (5%)	10000000			Meningkatkan kualitas informasi (20%)	70000000		
	Total Benefit	**35000000**		**7425000**		**99166666,7**		**277500000**
DM 4	Mengurangi biaya telekomunikasi (15%)	30000000	Mengurangi kebocoran anggaran negara (40%)	18000000	Mengurangi kebocoran anggaran negara (3%)	10500000	Meningkatkan kualitas informasi (30%)	75000000

	Meningkatkan produktifi-tas perfor-mansi kinerja (55%)	110000000			Meningkatkan kualitas informasi (25%)	87500000	Meningkatkan akurasi data dan informasi (20%)	50000000
	Total Benefit	**70000000**		**9000000**		**10500000**		**37500000**
DM 5	Menghinda-ri biaya resiko kehilangan dan keterlambatan (5%)	10000000	Membantu memperbaiki dan meningkatkan etos kerja instansi (15%)	6750000	Mengurangi kebocoran anggaran negara	122500000	Menghemat waktu (35%)	87500000
	Menghindari kerugian (15%)	30000000	Meningkatkan kualitas informasi (45%)	20250000			Meningkat-kan akurasi data dan informasi (20%)	50000000
	Total Benefit	**20000000**		**13500000**		**61250000**		**68750000**

Evaluasi Manfaat Value Acceleration (VA)

Nilai manfaat yang akan dipergunakan dalam evaluasi manfaat *value acceleration* adalah manfaat yang ada dalam tabel 2 dan referensi nilai manfaat yang dipilih adalah Musi Rawas dengan Model A yang dpilih sebagai basis proses untuk evaluasi manfaat. Proses evaluasi dilakukan untuk masing masing proyek (proyek A, B, C dan D) yang dilakukan oleh *decision maker*. Satu *decision maker* akan menilai seluruh proyek yang akan dievaluasi. Sample evaluasi yang dilakukan oleh DM untuk proyek A dengan menggunakan asumsi suku bunga sepuluh persen (10%) tampak dalam tabel 3.

Tabel 3: Evaluasi Value Acceleration oleh DM 5 untuk Proyek A

Deskripsi	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6
Biaya pengembangan	Rp 200.000.000						
Biaya operasional		Rp (20.000.000)	Rp (20.000.000)	Rp (20.000.000)	Rp (20.000.000)	Rp (20.000.000)	Rp (20.000.000)
Faktor suku bunga 10%	1,000	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564
Penyesuaian nilai biaya	Rp 200.000.000	Rp (18.181.818)	Rp (16.528.926)	Rp (15.026.296)	Rp (13.660.269)	Rp (12.418.426)	Rp (11.289.479)
Total biaya	Rp 200.000.000	Rp 181.818.182	Rp 165.289.256	Rp 150.262.960	Rp 136.602.691	Rp 124.184.265	Rp 112.894.786
Manfaat	Rp -	Rp 20.000.000	Rp 22.000.000	Rp 24.200.000	Rp 26.620.000	Rp 29.282.000	Rp 32.210.200
Faktor suku bunga 10%	1,000	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564
Penyesuaian nilai Manfaat	Rp -	Rp 18.180.000	Rp 18.172.000	Rp 18.174.200	Rp 18.181.460	Rp 18.184.122	Rp 18.166.553
Total Manfaat	Rp -	Rp 18.180.000	Rp 36.352.000	Rp 54.526.200	Rp 72.707.660	Rp 90.891.782	Rp 109.058.335
Net Present Value	Rp 200.000.000	Rp 199.998.182	Rp 201.641.256	Rp 204.789.160	Rp 209.310.351	Rp 215.076.047	Rp 221.953.121

Dari tabel 3 hasil evaluasi dari *decision maker* ke-5 memperlihatkan bahwa pada tahun ke-2 benefit atau manfaat sudah diperoleh karena Nilai Manfaat > Biaya Pengembangan. Besarnya manfaat adalah sebesar Rp. 1.641.256. yang merupakan perhitungan biaya pengembangan dikurang nilai manfaat hasil perhitungan yakni:

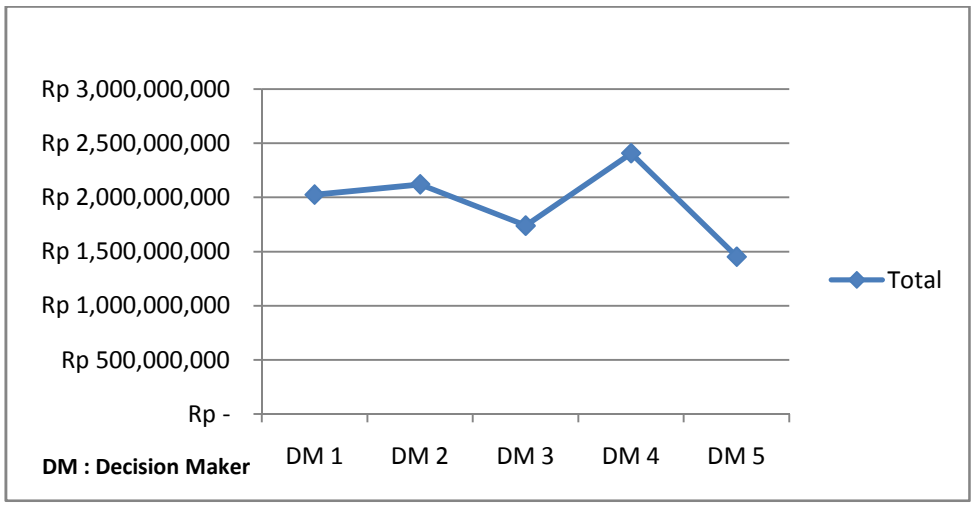
Rp. 200.000.000 – Rp. 201.641.256 = Rp. 1.641.256.

Jika dirangkum hasil evaluasi seluruh *Decision Maker* untuk proyek A dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4: Rangkuman Manfaat Value Acceleration Untuk Seluruh Decision Maker Untuk Proyek A

Decision Maker	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6
DM 1	Rp 200.000.000	Rp 227.268.182	Rp 256.169.256	Rp 286.578.460	Rp 318.371.841	Rp 351.413.720	Rp 385.540.623
DM 2	Rp 200.000.000	Rp 231.813.182	Rp 265.257.256	Rp 300.210.010	Rp 336.548.756	Rp 374.136.665	Rp 412.805.207
DM 3	Rp 200.000.000	Rp 213.633.182	Rp 228.905.256	Rp 245.683.810	Rp 263.841.096	Rp 283.244.883	Rp 303.746.872
DM 4	Rp 200.000.000	Rp 245.448.182	Rp 292.521.256	Rp 341.104.660	Rp 391.079.501	Rp 442.305.502	Rp 494.598.958
DM 5	Rp 200.000.000	Rp 199.998.182	Rp 201.641.256	Rp 204.789.160	Rp 209.310.351	Rp 215.076.047	Rp 221.953.121

Pada evaluasi manfaat *value acceleration* secara total DM 4 memiliki nilai paling tinggi untuk evaluasi proyek A dengan jumlah total manfaat mulai tahun ke-0 sampai dengan ke-6 sebesar Rp. 2.407.058.059 yang secara grafik terlihat pada gambar 9.



Gambar 9: Total Nilai Manfaat Value Accerelation Proyek A dari Seluruh Decision Maker

Proses yang sama dilakukan untuk mengevaluasi manfaat *value accerelation* dari proyek B, C dan proyek D. Hasil dari evaluasi kemudian akan dirangkum untuk mengetahui total nilai manfaat *value accerelation* sampai dengan tahun ke-5 dari seluruh proyek.

3.2 Non Financial Approach

Dalam penelitian ini penulis membedakan kelompok risiko investasi TIK dalam dua (2) kelompok yakni : risiko dari domain bisnis dan risiko dari domain Teknologi (Parker, 1988). Seperti halnya perhitungan dan evaluasi dari sisi manfaat, evaluasi dari sisi risiko pada paper ini melibatkan kelompok pengambil keputusan yang dalam kasus yang akan diselesaikan melibatkan lima (5) orang pengambil keputusan (DM). Masing-masing DM terlibat pada saat memberikan nilai bobot evaluasi pada tiap katagori risiko.

DM memberikan nilai antara 0 s.d 5 untuk tiap katagori yang harus diisi. Misal pada kelompok Strategic Match (SM). Ada 5 kondisi yang harus dipilih oleh DM untuk menggambarkan posisi proyek yang akan dievaluasi yang dihubungkan dengan pencapaian strategi organisasi. Hasil evaluasi terhadap seluruh proyek untuk seluruh katagori dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5: Evaluasi Risiko Untuk Seluruh Proyek Oleh Seluruh Decision Maker

Proyek	SM	CA	MI	CR	OR	SA	DU	TU	IR	TOTAL
	Business Domain					Technology Domain				
A	0,60	0,80	1,20	1,40	0,525	2	1,4	1,6	1,6	11,125
B	2,20	2,00	1,60	1,60	0,525	3	1,4	1,6	1,6	15,525
C	2,40	2,20	3,00	2,00	0,2	1	2,2	1,15	3	17,15
D	1,60	2,00	1,80	2,00	1	1,8	1,8	1	1,8	14,8

3.3 Kegiatan Pembobotan *(Weighted According To Corporate Value)*

Pembobotan dilakukan terhadap dua tahap evaluasi baik finansial (manfaat dan biaya) dan non finansial (risiko). Nilai bobot awal ROI adalah nilai ROI 4 yang merupakan hasil akhir perhitungan manfaat dan biaya. Untuk bobot awal risiko adalah nilai yang diperoleh dari hasil evaluasi untuk sembilan (9) katagori risiko. Untuk menentukan bobot serta untuk menentukan ranking dari proyek yang dievaluasi digunakan langkah dalam metode entropy. Langkah tersebut adalah sebagai berikut:

Membuat Matrik Rating Kinerja

Matrik rating kinerja adalah nilai alternatif pada setiap kriteria dimana setiap kriteria tidak saling bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap kriteria (X), diberikan sebagai:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \qquad (3.1)$$

Dimana: i=1,2,,,n; j=1,2,..m

x_{ij} merupakan rating kinerja proyek ke-i (i=1,2..,m) terhadap kriteria ke-j (j=1,2,..,n)

Maka jika disusun dalam dalam bentuk matrik kinerja adalah sebagai berikut:

X =

2019,74	0,6	0,8	1,2	1,4	0,525	0,525	2	1,4	1,6
944,38	2,2	2	1,6	1,6	0,525	0,525	3	1,4	1,6
8310,09	2,4	2,2	3	2	2	2	1	2,2	1,15
2238,95	1,6	2	1,8	2	2	1	1,8	1,8	1

Normalisasi Tabel Data Kriteria

Normalisasi dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan nilai paling tinggi (maksimum) dari masing-masing proyek pada setiap kriteria. Normalisasi data nilai masing-masing proyek (i=1,2,..,m) terhadap kriteria (j=1,2,..,n) diberikan pada persamaan 3.2.

$$d_i^j = \frac{x_i^j}{x_{i\ maks}^j} \qquad (3.2)$$

dimana:
x = nilai data proyek (i) terhadap kriteria (j) yang belum inormalisasi
x_{mks} = nilai data proyek (i) terhadap kriteria (j) yang belum dinormalisasi yang mempunyai nilai paling tinggi
d = nilai data subkontrak (i) terhadap kriteria (j) yang telah dinormalisasi

$d_i^j =$

1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Selanjutnya nilai masing-masing data yang telah dinormalisasi (persamaan 3.2) dijumlahkan.

$$D_j = \sum_{j=1}^{n} d_i^j \qquad (3.3)$$

dimana j=1,2,…,n

dmax	D
2019,7	2030
944,38	958,8
8310,1	8328
2239	2254

Perhitungan Entropy
Perhitungan entropy untuk setiap kriteria ke-j dengan terlebih dahulu menghitung nilai emax dan K. Untuk mencari nilai emax dan K diberikan pada persamaan (3.4) dan (3.5).

e_{max} =*ln* m; m adalah jumlah proyek (3.4)

$$K = \frac{1}{e_{max}} \qquad (3.5)$$

K= 0,721348

Perhitungan entropy untuk setiap kriteria ke-j ditunjukkan pada persamaan (3.6)

$$e(d_j) = -K \sum_{j=1}^{n} \frac{d_i^j}{D_j} \ln \frac{d_i^j}{D_j} \quad (3.6)$$

dimana :
$e(d_j)$ = nilai *entropy* pada pada masing-masing kriteria (j=1,2,…n).
d_i^j = nilai data yang telah dinormalisasi.
D_j = jumlah nilai data yang telah dinormalisasi pada masing-masing kriteria

e(d1=A)=	-0,00273
e(d2=B)=	-0,00532
e(d3=C)=	-0,00079
e(d4=D)=	-0,0025

Setelah mendapatkan **e(dj)** pada persamaan 3.6, selanjutnya menghitung total *entropy* (E) untuk masing-masing kriteria seperti ditunjukkan pada persamaan 3.7.

$$E = \sum_{j=1}^{n} e(d_j) \quad (3.7)$$

E= -0,01134

Perhitungan Bobot Entropy
Setelah total *entropy* sudah dihasilkan dengan merujuk pada persamaan 6.8, selanjutnya menghitung bobot pada setiap kriteria dengan menggunakan persamaan 3.8 dan 3.9.

$$\bar{\lambda}_j = \frac{1}{n - E}\left[1 - e(d_j)\right] \quad (3.8)$$

Dimana j= 1,2,..n

$$\sum_{j=1}^{n} \bar{\lambda}_j = \pm 1 \quad (3.9)$$

L1	0,249975
L2	0,250619
L3	0,249489
L4	0,249917

Perhitungan Bobot Entropy Akhir
Jika sebelumnya telah ada bobot awal kriteria atau bobot yang telah ditentukan sebelumnya maka hasil bobot *entropy* akhir untuk tiap kriteria dapat dihitung dengan persamaan 3.10. Bobot *entropy* akhir dapat digunakan jika hasil dari bobot *entropy* tidak sesuai dengan keinginan dari pengambil keputusan.

$$\lambda_j = \frac{\overline{\lambda}_j * W_j}{\sum_{j=1}^{n} \overline{\lambda}_j * W_j} \qquad (3.10)$$

Dimana j= 1,2,..n

Dari serangkaian proses yang dilakuka sebelumnya maka hasil dari evaluasi proyek TIK untuk proyek A, B, C dan D dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7: Hasil Akhir Evaluasi Proyek TIK

Proyek A	L1	0,995049	2
Proyek B	L2	0,98493	4
Proyek C	L3	0,997845	1
Proyek D	L4	0,993345	3

Jika disajikan dalam bentuk *score card* hasilnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8: Score Card Evaluasi TIK

Proyek	ROI	SM	CA	MI	CR	OR	SA	DU	TU	IR	Nilai Bobot	Rangking
		Business Domain					Technology Domain					
A	2019,74	0,60	0,80	1,20	1,40	0,525	2	1,4	1,6	1,6	0,995049	2
B	944,38	2,20	2,00	1,60	1,60	0,525	3	1,4	1,6	1,6	0,98493	4
C	8310,09	2,40	2,20	3,00	2,00	0,2	1	2,2	1,15	3	0,997845	1
D	2238,95	1,60	2,00	1,80	2,00	1	1,8	1,8	1	1,8	0,993345	3

Dari hasil pembobotan dan perangkingan proyek C adalah urutan pertama, proyek A, proyek D dan terakhir proyek B.

IV. KESIMPULAN

Dari evaluasi dihasilkan bahwa proyek C adalah proyek dengan tingkat keberhasilan untuk investasi TIK. Pemberian nilai tertentu terhadap manfaat berupa nilai persentase yang dibandingkan dengan nilai investasi adalah salah satu cara pendekatan yang dipakai untuk melakukan evaluasi investasi proyek teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Asumsi yang dipakai dihubungkan dengan ilmu pengetahuan, informasi dan pengalaman yang melekat pada para pengambil keputusan (DM). Tujuannya agar menghasilkan keputusan yang mendekati kebenaran objektif, prediksi yang cukup akurat serta menggunakan sumber pembuktian dapat dipertanggungjawabkan. Harapannya akan menghasilkan penilaian yang mendekati kebenaran (Friendman, 1970; Verlinden, 2005).

Keterlibatan lebih dari satu pengambil keputusan untuk evaluasi investasi proyek TIK bertujuan agar hasil penilaian dan evaluasi menjadi lebih objektif, dan memberi kebebasan dan tanggungjawab bagi pengambil keputusan untuk memilih manfaat dan memberikan nilai bobot.

Daftar Pustaka

[1] *Buku Pedoman Umum Tata Kelola Teknologi Informasi Nasional ,* versi 1, Departemen Kominfo RI dan Detiknas, 2007

[2] B. Ranti, "Identification of Information Systems/Information Technology Business Values with Hermeneutic Approach: Cases in Indonesia", Ph.D Thesis. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, 2008.

[3] B. Ranti, "Identifying of Businees Value of Information Technology using Hermeneutics", *Workshop Prosiding, MoMM 2006 & iiWASS 2006*, pp 695-699, 2006.

[4] B. Ranti, "A Review of Information Technology Investment Evalution Methodologies: The Need for Approriate Evaluation Methods", *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Untuk Indonesia,* 2006.

[5] D. Remenyi, A. Arthur,and M. Sherwood-Smith, "The ffective Measurement and Management of IT Costs and Benefits", 2nd
Edition, Elsevier, 2000.

[6] F. Milton ,"Part I - The Methodology of Positive Economics", *Essays in Positive Economics,* University of Chicago Press (1953), pp. 3-43, 1970.

[7] Hallikainen,H. Kivijärvi,K. Nurmimäki,," Evaluating Strategic IT Investments: An Assessment of Investment Alternatives for a Web Content Management System", *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences,* pp1 – 10, 2002.

[8] J. Meredith and S. Mantel, "Project Management: A Managerial Approach", *John Wiley & Sons, New York*, 2008.

[9] Lei Jian, W. Xuancang, "IGDSS Consultation Model of Investment Decision for Highway", *International Conference on Environmental Science and Information Application Technology*, pp 633 – 438, 2009.

[10] M. Parker, "Information Economics: Linking Business Performance to Information Technology", *Prentice Hall*, New Jersey, 1988.

[11] Verlinden. J, "On the framework of information processing in a hand motion based shape conceptualization system" , ASME 2005 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, 2005

[12] W. Wijang, "Analisis Biaya Manfaat E-Learning dan Siaran Radio Swasta dalam Penyelenggaraan Pendidikan di Perguruan Tinggi", *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)*, 2006.

[13] W. Wijang, H. Sri, "Model Group Decision Support System (GDSS) Untuk Evaluasi Kelayakan Investasi Teknologi Informasi, *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)*, 2011.