



Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Investasi dalam upaya Peningkatan Kualitas Perguruan Tinggi

Robi Yanto

^aSistem Informasi, STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau
wrtech2009@yahoo.co.id

Abstract

Good management of universities management is a way to improve the quality of universities. Investment is the most important way to improve the quality of a college development. The main purpose of investment is to support the implementation of Tri Dharma Perguruan Tinggi. In making the investment of course required a decision support system appropriate in accordance with the needs of universities. For that the need for the application of decision support methods to assist decision making in making investments in accordance with the criteria owned by universities. Among them are college funds, grant funds, investment value in the next 5 years, the role of investment value to the progress of higher education, priority needs, ease of achievement. So with the application of simple additive weighting method (SAW) on the educational investment process at universities is expected to assist the management in making the decision to make the best investment selection based on selected alternatives for the achievement of qualified universities in accordance with the vision of mission and goals of universities.

Keywords - Investment, decision support, SAW

Abstrak

Manajemen pengelolaan perguruan tinggi yang baik merupakan suatu cara dalam upaya peningkatan kualitas perguruan tinggi. Investasi merupakan cara yang paling penting untuk meningkatkan perkembangan kualitas perguruan tinggi. Tujuan utama investasi dilakukan adalah untuk mendukung terselenggaranya Tri Dharma Perguruan Tinggi. Dalam melakukan investasi tentunya dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang tepat sesuai dengan kebutuhan dari perguruan tinggi. Untuk itu perlunya penerapan metode pendukung keputusan untuk membantu pengambilan keputusan dalam melakukan investasi sesuai dengan kriteria yang dimiliki perguruan tinggi. Diantaranya adalah dana perguruan tinggi, dana hibah, nilai investasi dalam 5 tahun kedepan, peranan nilai investasi terhadap kemajuan perguruan tinggi, prioritas kebutuhan, kemudahan dalam pencapaian. Sehingga dengan penerapan metode simple additive weighting (SAW) pada proses investasi pendidikan pada perguruan tinggi diharapkan dapat membantu pihak manajemen dalam pengambilan keputusan untuk melakukan pemilihan investasi yang terbaik berdasarkan alternatif yang dipilih demi tercapainya perguruan tinggi yang berkualitas sesuai dengan visi misi dan tujuan perguruan tinggi

Kata kunci: Investasi, pendukung keputusan, SAW

© 2017 Jurnal RESTI

1. Pendahuluan

Berinvestasi merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam peningkatan kualitas suatu organisasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Permasalahan yang sering terjadi dalam suatu organisasi dalam berinvestasi adalah sulitnya menentukan arah investasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan organisasi berdasarkan skala prioritas. Tentunya masalah ini mengakibatkan sering terjadinya kesalahan dalam berinvestasi yang dilakukan yang mengakibatkan lambatnya perkembangan suatu organisasi yang berdampak pada kualitas atau mutu organisasi yang

menurun. Dalam upaya pencapaian visi, misi dan tujuan perguruan tinggi, menuntut pihak manajemen untuk melakukan perencanaan dalam segala kegiatan melalui investasi baik investasi sarana prasarana, sumber daya manusia, perawatan sarana prasarana, peningkatan jumlah penelitian pengabdian masyarakat. Penerapan metode SAW dapat membantu dalam menentukan nilai terbaik pengambilan keputusan oleh pihak manajemen dalam berinvestasi. Dengan kriteria yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan serta alternatif yang dipilih sebagai kegiatan investasi yang akan dilakukan oleh lembaga.

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah terbatas [1]. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas, sedangkan pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan [2].

Sehingga proses perankingan digunakan untuk menghasilkan alternatif terbaik sebagai solusi dalam menyelesaikan masalah pemilihan investasi yang tepat untuk peningkatan kualitas perguruan tinggi. Berdasarkan penjabaran latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana menerapkan sistem pendukung keputusan prioritas investasi dalam upaya peningkatan kualitas perguruan tinggi, sehingga dapat membantu pihak manajemen dalam menentukan suatu keputusan yang terbaik untuk peningkatan kualitas perguruan tinggi menggunakan metode SAW.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan untuk menganalisa investasi potensial dalam upaya peningkatan kualitas perguruan tinggi menggunakan metode SAW.

2. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan pengamatan penelitian terdahulu sebagai bahan analisa penelitian menurut Yumarlin tahun 2016 tentang Penentuan konsentrasi dan peminatan prodi Teknik Informatika menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* dengan metode *Simple Additive Weighting*. Adapun pemilihan konsentrasi dan peminatan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Penelitian dilakukan dengan menentukan nilai bobot pada setiap kriteria, kemudian dilakukan perankingan yang untuk mendapatkan alternatif yang memiliki nilai tertinggi, sesuai dengan jalur peminatan berdasarkan nilai-nilai akademik dari semester 1 sampai semester 4 [3].

Sedangkan menurut Hendry Wibowo Dkk tahun 2009. Tentang system pendukung keputusan untuk menentukan penerima beasiswa bank BRI dengan menggunakan FMADM dengan kriteria yang telah ditetapkan diantaranya indeks prestasi, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, semester, usia. Untuk membantu penentuan dalam menetapkan seseorang yang layak menerima beasiswa maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*. dengan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Penelitian

dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu mahasiswa terbaik [4].

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi untuk membantu manajer dalam proses pengambilan keputusan setengah terstruktur (*semi structured*) supaya lebih efektif dengan menggunakan model-model analitis dan data yang tersedia [5].

Metode Simple Additive Weighting (SAW)

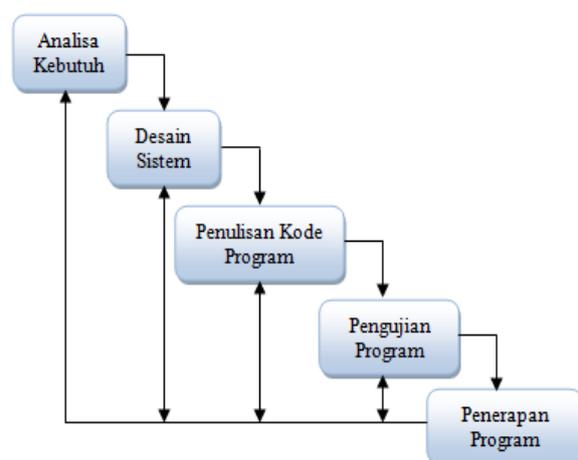
SAW Merupakan metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua kriteria [6]. Konsep SAW juga sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Metode SAW ini membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat di perbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [7].

Metode SAW mengenal adanya 2 (dua) kriteria yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Formulasi yang digunakan untuk memproses 2 kriteria pada SAW adalah [2]:

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metode Pengembangan Sistem

Metodologi merupakan jabaran setiap kegiatan dalam pengembangan sistem yang dilakukan sesuai dengan tahapan - tahapan pada metode pengembangan sistem, serta Implementasi pengembangan sistem dapat dilakukan sesuai dengan karakteristik sistem yang akan dibangun adapun metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *waterfall* seperti pada Gambar 1 [8]:



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Analisa Kebutuhan

Langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa dilakukan saat wawancara atau studi literatur. Dimana Peneliti akan menggali informasi sebanyak-banyaknya terhadap pengguna sehingga akan tercipta sebuah sistem yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan sistem. Dokumen ini lah yang akan menjadi acuan peneliti untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

2. Desain Sistem

Proses desain akan menterjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*. Tahapan dimana dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan pemodelan proses dan data yaitu *Data Flow Diagram* serta struktur dan bahasa pemrograman php.

3. Penulisan Kode Program

Penulisan kode program merupakan penerjemahan desain dalam bahasa pemrograman yang bisa dikenali oleh komputer oleh programmer. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing dengan tujuan menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian untuk diperbaiki.

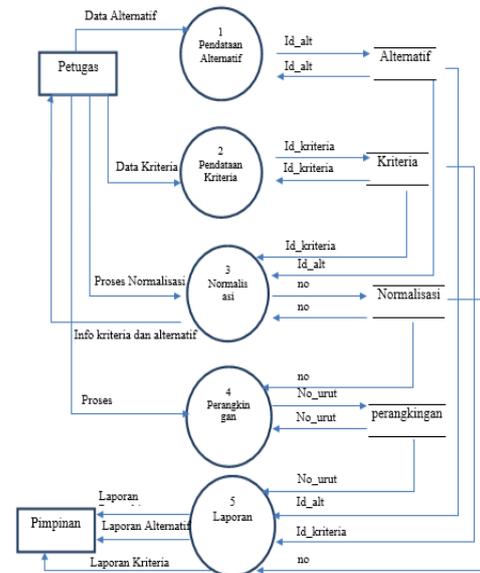
4. Pengujian program

Dalam tahap ini unit program yang telah dibuat dan valid akan diintegrasikan dengan unit program lainnya dan apakah sudah sesuai dengan tahapan metode SAW, dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menjamin program yang dibuat dapat terintegrasi dengan baik dan siap digunakan oleh pengguna.

5. Penerapan Program

Tahap ini bisa dikatakan tahap final pembuatan sistem, setelah melakukan analisa data, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi dapat digunakan. Perangkat lunak yang sudah disampaikan ke pada pengguna pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa terjadi jika, mengalami kesalahan karena harus menyesuaikan dengan lingkungan atau disebabkan user membutuhkan perkembangan fungsional.

3.2 Data Flow Diagram (DFD)



Gambar 2 Data Flow Diagram Level 1

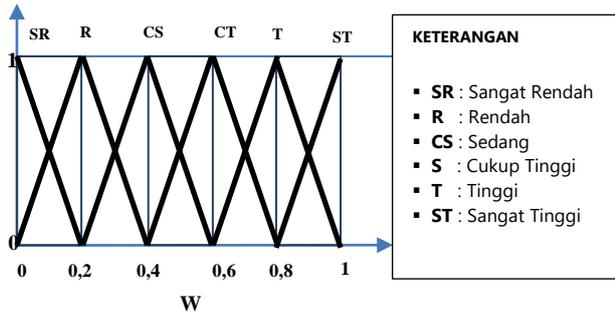
3.3 Penerapan Sistem Fuzzy

Nilai-nilai terhadap indikator yaitu sumber dana yayasan, dana hibah, nilai investasi 5 tahun kedepan, peranan investasi, prioritas kebutuhan, dan kemudahan. Selanjutnya setiap indikator dianggap sebagai kriteria yang akan dijadikan sebagai faktor untuk menentukan kegiatan investasi dan himpunan *fuzzy* nya adalah sangat buruk, buruk, cukup baik, baik, sangat baik. Himpunan ini kemudian diperlakukan sebagai input kedalam sistem FMADM (dalam hal ini disebut sebagai C_i).

3.4 Tahapan Penyelesaian

Pada penelitian ini menggunakan FMADM metode SAW. Adapun tahapan yang dilakukan adalah:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.[3]



Gambar 3. Bilang Fuzzy Bobot

3.5 Simple Additive Weighting (SAW)

Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan pada semua rating alternatif yang ada.

Berikut ini adalah persamaan dalam metode *Simple Additive Weighting (SAW)* :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \frac{\text{Min}X_{ij}}{X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (1)$$

dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Untuk menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih

Tahap-tahap yang dilakukan pada metode SAW yaitu: Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan prioritas peningkatan kualitas perguruan tinggi, adapun kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Kriteria	Keterangan
C1	Sumber Dana Yayasan
C2	Sumber Dana Hibah
C3	Nilai Investasi
C4	Peranan Investasi
C5	Prioritas Kebutuhan
C6	Kemudahan

Data rating kecocokan dari setiap alternatif dibentuk pada sebuah tabel yang berkaitan dengan kriteria dan alternatif yang ada. Berikut ini beberapa alternatif investasi yang akan diproses seperti terlihat pada Tabel 2.

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	500 jt	10 jt	75 %	Memengar uhi	Cukup Berprioritas	Sulit Diperoleh
A2	100 jt	65 jt	60 %	Cukup Mempeng eruhi	Sangat Berprioritas	Cukup Mudah Diperoleh
A3	100 jt	15 jt	30 %	Cukup Mempeng eruhi	Cukup Berprioritas	Mudah Diperoleh
A4	100 jt	20 jt	20 %	Cukup Mempeng aruhi	Tidak Berprioritas	Mudah Diperoleh
A5	125 jt	25 0jt	85 %	Mempeng aruhi	Berprioritas	Cukup Mudah Diperoleh

Tahap selanjutnya menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria Berdasarkan data nilai kriteria yang dikonversikan dengan bilangan *fuzzy*, disajikan dalam Tabel 3.

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0.25	0	0.75	0.75	0.75	0.25
A2	0.75	0.5	0.5	0.5	0.25	0.5
A3	1	0.25	0.25	0.5	0.75	0.75
A4	1	0	0	0.5	1	0.75
A5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	0.5

Bobot kepentingan merupakan bobot yang diberikan oleh pengambil keputusan. Bobot kepentingan dapat berubah-ubah sesuai dengan pengetahuan dari pengambil keputusan. Oleh karena itu maka dituntut seorang yang benar-benar memahami permasalahan dalam menentukan bobot kepentingan ini. Adapun bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Bobot (W)	0.3	0.2	0.15	0.15	0.1	0.1

Matriks ternormalisasi R diperoleh dari rumus persamaan (2.1) dimana kriteria 1 dan 5 adalah *cost* sedangkan kriteria 2,3,4,6 adalah *benefit* :

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0.33 & 0.33 \\ 0.33 & 0.67 & 0.67 & 0.67 & 1 & 0.67 \\ 0.25 & 0.33 & 0.33 & 0.67 & 0.33 & 1 \\ 0.25 & 0 & 0 & 0.67 & 0.25 & 1 \\ 0.33 & 1 & 1 & 1 & 0.5 & 0.67 \end{bmatrix}$$

1. Selanjutnya Perkalian matriks bobot (W) dan bobot matrik ternormalisasi (R) sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi dimana diperoleh dari persamaan (2).

$$A1 = (0.3)(1) + (0.2)(0) + (0.15)(1) + (0.15)(1) + (0.1)(0.33) + (0.1)(0.33) = 0,667$$

$$A2 = (0.3)(0.33) + (0.2)(0.67) + (0.15)(0.67) + (0.15)(0.67) + (0.1)(1) + (0.1)(0.67) = 0,601$$

$$A3 = (0.3)(0.25) + (0.2)(0.33) + (0.15)(0.33) + (0.15)(0.67) + (0.1)(0.0.33) + (0.1)(1) = 0,421$$

$$A4 = (0.3)(0.25) + (0.2)(0) + (0.15)(0) + (0.15)(0.67) + (0.1)(0.25) + (0.1)(1) = 0,30$$

$$A5 = (0.3)(0.33) + (0.2)(1) + (0.15)(1) + (0.15)(1) + (0.1)(0.5) + (0.1)(0.67) = 0,716$$

Dari proses perhitungan tersebut data dari alternatif investasi (Ai) akan dilakukan perangkingan berdasarkan jumlah bobot tertinggi dan terendah adapun alternatif investasi sebagai bobot tertinggi adalah A5 (Perawat Fasilitas belajar mengajar) dimana alternatif investasi yang dapat dilakukan dalam perawatan fasilitas berdasarkan kriteria sumber dana PT sebesar 125 jt, sumber dana hibah 250 jt, 80 % sebagai nilai investasi 5 tahun kedepan, peran investasi mempengaruhi peningkatan kualitas, berprioritas dan sumber dana mudah untuk diperoleh.

4. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil perancangan *data flow diagram*, dibangun rancangan sistem sesuai dengan tahapan-tahapan pengembangan sistem dan menggunakan metode SAW berdasarkan Alternatif dan kriteria yang dipilih, maka dirancang halaman entri data sebagai proses pengolahan data awal untuk membuat matrik keputusan berdasarkan 5 alternatif dan 6 kriteria yang digunakan. Dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Entri data Alternatif dan Bobot Kriteria

Dari proses entri data yang dilakukan sesuai dengan pemilihan bobot kriteria berdasarkan alternatif maka dapat diketahui bobot dari masing-masing kriteria pada alternatif. Dapat dilihat pada Gambar 5.

No	ID Investasi	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Utility
1	A01	Pembelian Lahan	0.25	0	0.75	0.75	0.25	Edit Hapus	
2	A02	Pengembangan SDM	0.75	0.5	0.5	0.5	0.25	Edit Hapus	
3	A03	Peningkatan Jumlah Penelitian	1	0.25	0.25	0.5	0.75	Edit Hapus	
4	A04	Peningkatan Jumlah PkM	1	0	0	0.5	1	Edit Hapus	
5	A05	Perawatan Fasilitas Belajar Mengajar	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	Edit Hapus	

Gambar 5. Pembobotan Matriks pada Kriteria

Dilihat dari data kriteria yang dilakukan pada Gambar 5 Kemudian dilakukan proses matriks ternormalisasi. Dimana proses ini menggunakan persamaan (1) sehingga menghasilkan matriks ternormalisasi R dapat dilihat pada Gambar 6.

No	Nama	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	Pembelian Lahan	1	0	1	1	0.333333333333333	0.33
2	Pengembangan SDM	0.333333333333333	0.67	0.67	0.67	1	0.67
3	Peningkatan Jumlah Penelitian	0.25	0.33	0.33	0.67	0.333333333333333	1
4	Peningkatan Jumlah PkM	0.25	0	0	0.67	0.25	1
5	Perawatan Fasilitas Belajar Mengajar	0.333333333333333	1	1	1	0.5	0.67

Gambar 6. Matriks Ternormalisasi R

Dari proses perkalian matriks bobot (W) dengan matriks ternormalisasi diperoleh hasil perangkingan dengan menggunakan persamaan (2) yaitu dari lima alternatif yang dipilih untuk dilakukan proses perangkingan. Sehingga menghasilkan alternatif terbaik dalam pemilihan prioritas investasi yang dilakukan dengan nilai tertinggi pada A5 sebesar 0,716667. Dapat dilihat pada Gambar 7.

No	Nama	Bangking
1	Pembelian Lahan	0.666667
2	Pengembangan SDM	0.6
3	Peningkatan Jumlah Penelitian	0.425
4	Peningkatan Jumlah PkM	0.3
5	Perawatan Fasilitas Belajar Mengajar	0.716667

Gambar 7. Hasil Perangkingan

Dari proses perhitungan menggunakan metode SAW dan dengan pengujian system diperoleh hasil perankingan dengan nilai alternatif terbaik yang sama yaitu pada A5 adalah perawatan pasilitas belajar mengajar dengan nilai **0,716667** dapat dilihat pada tabel. Dari hasil perankingan berdasarkan alat alternatif dan kriteria yang dipilih tentunya dapat membantu memberikan solusi bagi pihak level top manajemen untuk menentukan pilihan yang tepat dalam berinvestasi untuk peningkatan kualitas perguruan tinggi.

Tabel 4. Hasil Perankingan

No	Teknik Perankingan	Hasil
1	Menggunakan Metode SAW	Pembelian lahan(A1)= 0,667 Peningkatan SDM(A2)= 0,601 Peningkatan Jumlah Penelitian(A3)= 0,421 Peningkatan Jumlah PkM(A4)= 0,30 Perawatan Pasilitas Belajar Mengajar(A5)= 0,716
Dari hasil perankingan berdasarkan perkalian bobot (W) dan Matriks ternormalisasi didapat alternatif terbaik adalah pada A5 sebesar : 0,716		
2	Menggunakan Sistem dengan bahasa pemrograman PHP dan Database Mysql	Pembelian lahan(A1)= 0,66667 Peningkatan SDM(A2)= 0,6 Peningkatan Jumlah Penelitian(A3)= 0,425 Peningkatan Jumlah PkM(A4)= 0,3 Perawatan Pasilitas Belajar Mengajar(A5)= 0,71667
Dari hasil perankingan berdasarkan perkalian bobot (W) dan Matriks ternormalisasi menggunakan sistem didapat alternatif terbaik adalah pada A5 sebesar : 0,71667		

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Metode *Simple Additive Weighting* dapat dijadikan sebagai acuan pengambilan keputusan level pimpinan dalam menentukan prioritas investasi.

Pemberian nilai bobot kepentingan dan nilai bobot preferensi dari setiap kriteria sangat mempengaruhi penilaian dan hasil perhitungan SAW

Harapan yang paling utama untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan pemilihan kriteria lebih dari 6 kriteria yang sangat sesuai dengan kebutuhan dari setiap alternatif yang dipilih. Dan dilakukan analisis perbandingan untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat dengan menggunakan metode *Analytic Network Process*.

6. Daftar Rujukan

- [1] Wiwit, S., 2014, Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa dengan Metode SAW, Citec Journal, Vol. 1, No. 1, hal 67-75.
- [2] Sri, K., (2006). *Fuzzy Multi- Attribute Decision Making* (FUZZY MADM). Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [3] Yumarlin, 2016, Sistem Pendukung Keputusan Konsentrasi dan Peminatan Prodi Teknik Informatika Universitas Janabadra Yogyakarta, Citec Journal, Vol. 3, No. 4, hal 307-318.
- [4] Wibowo, Hendri Dkk, 2009, Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank Bri Menggunakan FMADM, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta 20 Juni 2009, Hal B-62 – B67.
- [5] Jogianto, 2003, Sistem Teknologi Informasi, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Supranto, J., 2005, Teknik Pengambilan Keputusan, Rineka Cipta, Jakarta.
- [7] Eniati, S., 2011, Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting), Jurnal Dinamik, No. 2, Vol. 16, hal 171-176.
- [8] Pressman, R., 2012, Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi. Penerbit Andi, Yogyakarta