

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MAHASISWA PENERIMA BEASISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)*

Rahma Farah Ningrum

Dosen Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang
E-mail : rahma_farah@yahoo.com

ABSTRAK

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan.

Sebuah institusi pendidikan yang salah satunya adalah Perguruan Tinggi yang dapat memberikan beasiswa kepada para mahasiswanya. Sesuai dengan peraturan yang ada pada Perguruan Tinggi, untuk memperoleh beasiswa, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan terpilih untuk menerima beasiswa. Pembagian beasiswa dilakukan oleh pihak Perguruan Tinggi untuk membantu seseorang yang kurang mampu ataupun berprestasi selama menempuh studinya. Untuk membantu penentuan dalam menetapkan seseorang yang layak menerima beasiswa maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan.

Salah satu model yang dapat digunakan untuk sistem pendukung keputusan adalah dengan menggunakan model *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*, dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode ini dipilih karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik. Alternatif terbaik yang dimaksud adalah yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap kriteria, dan kemudian membuat proses peringkat yang akan menentukan alternatif yang optimal adalah mahasiswa terbaik akan dipertimbangkan oleh keputusan pembuat untuk mendapatkan beasiswa.

Kata kunci: Beasiswa, *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*, *Simple Additive Weighting (SAW)*.

1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan faktor yang sangat penting bagi perkembangan dan kemajuan suatu bangsa. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya

untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat. (Pasal 1 ayat 1, UU SIDIKNAS No.20 Tahun 2003). Pendidikan merupakan faktor utama dalam pembentukan pribadi manusia.

Perguruan Tinggi merupakan institusi yang berperan besar dalam pembentukan kecerdasan manusia Indonesia. Dalam mewujudkan itu semua Perguruan Tinggi memberikan kesempatan bantuan kepada para mahasiswa untuk dapat menyelesaikan studinya dengan memberikan beasiswa bagi mahasiswa yang kurang mampu dan berprestasi.

Terdapat 2 (dua) jenis beasiswa yang biasanya ditawarkan, yaitu beasiswa Kopertis dan beasiswa Yayasan. Beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) diberikan kepada mahasiswa yang berprestasi dan beasiswa BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) yang diberikan kepada mahasiswa kurang mampu.

2. Identifikasi Masalah

Masalah yang dihadapi oleh Perguruan Tinggi adalah :

1. Belum adanya hasil hitungan yang baku mengenai pembobotan kriteria yang ditetapkan untuk pengajuan beasiswa.
2. Hasil keputusan penetapan mahasiswa penerima beasiswa masih dilakukan dengan subyektifitas.
3. Masih banyak para pemegang kebijakan yang awam dalam menggunakan sistem komputer dalam menunjang tugas-tugasnya.

3. Pembatasan Masalah

Penulisan ini di fokuskan pada Sekolah Tinggi Teknik PLN, dengan melakukan proses identifikasi, analisis sample data-data mahasiswa calon penerima beasiswa yang masih aktif kuliah, penentuan kriteria dan penetapan bobot kriteria-kriteria masing-masing beasiswa, yang sepenuhnya melibatkan Staf BAAK (Bagian Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan) melalui proses

wawancara. Data yang diperoleh akan diproses dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- 1) Kriteria apa saja yang diperlukan untuk membangun sistem pendukung keputusan mahasiswa penerima beasiswa ?
- 2) Apa saja analisis kebutuhan sistem yang digunakan untuk sistem pendukung keputusan mahasiswa penerima beasiswa?
- 3) Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan siapa yang akan menerima beasiswa?

5. Tujuan Penelitian

- 1) Memperoleh gambaran kriteria yang sering dijadikan acuan dalam menentukan mahasiswa penerima beasiswa.
- 2) Memperoleh informasi mengenai pembobotan masing-masing kriteria beasiswa.
- 3) Memperoleh gambaran seberapa banyak mahasiswa yang mengajukan beasiswa untuk masing-masing jenis beasiswa.

6. Manfaat Penelitian/Penulisan

- 1) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu rekomendasi yang memberi bahan pemikiran dan bahan pertimbangan bagi pihak terkait khususnya perguruan tinggi – perguruan tinggi dalam pengambilan

- keputusan untuk menerapkan suatu kebijakan.
- 2) Hasil penelitian ini juga di harapkan menjadi suatu motivasi kepada manajemen perguruan tinggi untuk terus meningkatkan mutu SDMnya.
 - 3) Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi secara tidak langsung kepada para mahasiswa yang mengajukan beasiswa tentang proses penilaian.
 - 4) Sebagai sumbangan guna memperluas wawasan dalam kajian ICT khususnya dalam penerapan IT pada dunia pendidikan.
 - 5) Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan penelitian berikutnya.

7. Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) merupakan bagian dari Sistem Informasi Berbasis Komputer (CBIS). Konsep Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) dimulai pada akhir tahun 1960-an dengan *timesharing* komputer. Untuk pertama kalinya seseorang dapat berinteraksi langsung dengan komputer tanpa harus melalui spesialis informasi. Baru pada tahun 1971, istilah DSS diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton dalam ([MCLEOD 2004], 279). Mereka mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai suatu sistem interaktif berbasis computer yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak terstruktur.

Menurut Moore and Chang, Sistem Pendukung Keputusan dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis ad hoc data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa [Wikipedia1 2009]. Sedangkan menurut Turban (1998) Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) merupakan alat manajemen yang terdiri dari komponen basis data, basis model dan user *interface* yang berbasis komputer yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan membantu tugas-tugas pengambilan keputusan. DSS mendukung pengambilan keputusan kompleks dengan penekanan pada efektifitas.

8. Beasiswa

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan, mahasiswa atau pelajar yang digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan, yayasan atau instansi-instansi yang lain.

9. MADM (Multiple Attribute Decision Making)

Multiple Attribute Decision Making (MADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari MADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada

dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif.

Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM. antara lain :

- a. Simple Additive Weighting Method (SAW)
- b. Weighted Product (WP)
- c. Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE)
- d. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
- e. Analytic Hierarchy Process (AHP)

10. Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Metode SAW sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode SAW ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik.

Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat.

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

11. Penentuan Kriteria

Kriteria pemilihan calon mahasiswa penerima beasiswa STT-PLN disesuaikan dengan syarat-syarat yang telah ditentukan dan kriteria yang menjadi pertimbangan pengambilan keputusan itu adalah IPK (Indeks Prestasi Kumulatif), prestasi, penghasilan orangtua dan tanggungan orangtua. Penentuan kriteria ini diperoleh dari hasil wawancara dengan bagian personalia BAAK yang mengurus masalah beasiswa.

12. Metode Penelitian

- a. Akusisi Kebutuhan

Pada fase ini diawali dengan pengamatan akan pendidikan yang bermutu dan kesempatan memperoleh pendidikan yang layak bagi semua warga negara. Hal tersebut menjadi komponen yang sangat penting untuk meningkatkan keunggulan kompetitif. Pemberian beasiswa yang tepat akan mampu memberi dukungan dan melahirkan manusia-manusia Indonesia yang unggul.

b. Akuisisi Pengetahuan

Pada proses ini, penulis mencari sekunder data dan fakta yang ada di lapangan melalui berbagai media, seperti internet, buku dan artikel. Hal ini dilakukan untuk mendapat gambaran yang akurat, terutama informasi dan pengalaman dalam memberikan masukan kriteria pemberian beasiswa pada suatu perguruan tinggi.

c. Identifikasi Sistem

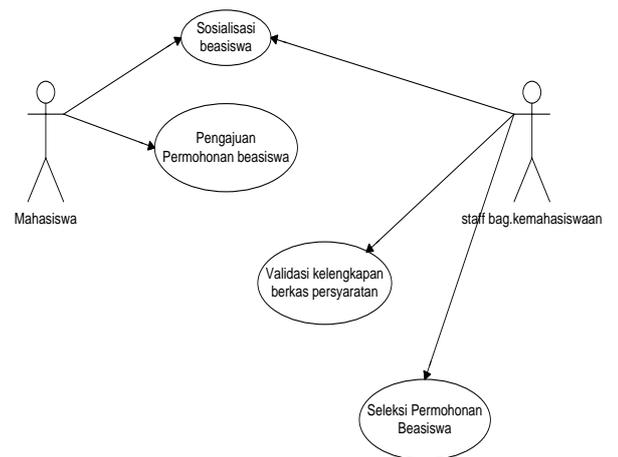
Pemikiran yang matang sangat diperlukan pada proses pengambilan keputusan dalam penetapan kriteria Pemberian beasiswa. Analisa yang tepat terhadap kondisi dan kebutuhan mahasiswa selama kuliah perlu dilakukan dengan mempertimbangkan variabel-variabel yang mendukung proses pengambilan keputusan. Untuk mendapatkan analisa yang tepat, diperlukan masukan berupa wawancara kepada pihak terkait, dalam hal ini BAAK. Hal ini penting dilakukan agar model yang akan dibuat dapat

dipertanggungjawabkan dan akurat.

d. Pengolahan Data

Hasil wawancara dengan responden yang terkait dijadikan data yang selanjutnya diolah dengan menggunakan pendekatan Simple Additive Weighting (SAW), untuk mendapatkan hasil berupa daftar nama mahasiswa calon penerima beasiswa. Keputusan yang diperoleh segera ditindaklanjuti berupa tindakan atau dapat pula dikaji ulang bila ternyata diperoleh informasi baru yang mempengaruhi hasil untuk mengurangi ketidak pastian, sehingga diperoleh keputusan yang baru.

13. Use Case Diagram
Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa



14. Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam implementasinya kebutuhan informasi ini merupakan kebutuhan yang ada pada sistem dan informasi yang dihasilkan oleh sistem. Kebutuhan informasi pada sistem

pendukung keputusan untuk beasiswa yang diusulkan adalah :

1) Kriteria

Berikut merupakan kriteria yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan, berdasarkan persyaratan beasiswa secara umum. Adapun kriteria yang telah ditentukan yaitu Nilai IPK (C1), Jumlah Prestasi (C2), Penghasilan Orangtua (C3), Jumlah Tanggungan (C4).

Terdapat 2 (dua) beasiswa dalam kasus ini yaitu beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM).

Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya penjabaran bobot setiap kriteria yang telah dikonversikan dengan nilai interval untuk mempermudah perhitungan seperti di bawah ini :

- Kriteria IPK (C1)

Nilai IPK untuk PPA	Nilai
IPK < 3,00	0
IPK >= 3,00 - <= 3,25	2,5
IPK > 3,25 - <= 3,50	5
IPK > 3,50 - <= 3,75	7,5
IPK > 3,75	10

Nilai IPK untuk BBM	Nilai
IPK < 3,00	0
IPK >= 3,00 - <= 3,25	2,5
IPK > 3,25 - <= 3,50	5
IPK > 3,50 - <= 3,75	7,5
IPK > 3,75	10

- Kriteria Jumlah Prestasi (C2)

Jumlah Prestasi	Nilai
Tidak memiliki piagam	0
1 piagam	2,5
2 piagam	5
3 piagam	7,5
>= 4 piagam	10

- Kriteria Penghasilan Orangtua (C3)

Penghasilan orangtua (X)	Nilai
X <= 1.000.000	10
X > 1.000.000 - <= 3.000.000	7,5
X > 3.000.000 - <= 5.000.000	5
X >= 5.000.000	2,5

- Kriteria Tanggungan Orangtua(C4)

Jumlah tanggungan orangtua	Nilai
1 anak	0
2 anak	2,5
3 anak	5
4 anak	7,5
>= 5 anak	10

Untuk beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) memiliki urutan tingkat kepentingan kriteria seperti di bawah ini :

- 1) Nilai IPK (C1)
 - 2) Jumlah Prestasi (C2)
 - 3) Penghasilan Orangtua (C3)
 - 4) Jumlah Tanggungan (C4)
- Dengan bobot masing-masing kriteria yaitu : (4, 3, 2,1). Bobot ini diperoleh

dari hasil wawancara staff bagian kemahasiswaan. Selain itu, bobot ini disesuaikan dengan urutan tingkat kepentingan kriteria. Sehingga kriteria yang paling diutamakan mendapat bobot yang paling besar.

Sedangkan untuk beasiswa BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) sendiri memiliki urutan tingkat kepentingan kriteria seperti di bawah ini :

1. Penghasilan Orangtua (C3)
2. Jumlah Tanggungan (C4)
3. Nilai IPK (C1)
4. Jumlah Prestasi (C2)

Dengan bobot masing-masing kriteria yaitu : (2, 1, 4, 3). Bobot ini juga diperoleh dari hasil wawancara staff bagian kemahasiswaan. Selain itu, bobot ini disesuaikan dengan urutan tingkat kepentingan kriteria.

Berikut perhitungan manual berdasarkan contoh kasus. Tiga calon data pemohon beasiswa memiliki data sebagai berikut :

Kriteria	Data Pemohon		
	Dani	Cinta	Anggy
Nilai IPK	3.45	3.8	3.54
Prestasi	2	1	1
Penghasilan Orangtua	2.444.888	3.250.000	3.000.000
Tanggungan	1	2	3

Berdasarkan data pemohon diatas dapat dibentuk matriks keputusan X yang telah dikonversikan dengan nilai interval sebagai berikut :

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
Dani	5	5	7.5	0
Cinta	10	2.5	5	2.5
Anggy	7,5	2.5	7.5	5

Pengambil keputusan memberikan bobot, berdasarkan tingkat kepentingan

masing-masing kriteria yang dibutuhkan sebagai berikut :

Vektor bobot PPA : W : (4 3 2 1)
 Vektor bobot BBM: W : (2 1 4 3)

Membuat matriks keputusan X, dibuat dari tabel kecocokan sebagai berikut:

$$X = \begin{matrix} & 5 & 5 & 7.5 & 0 \\ 10 & 2.5 & 5 & 2.5 \\ 7.5 & 2.5 & 7.5 & 5 \end{matrix}$$

Pertama, dilakukan normalisasi matriks X untuk menghitung nilai masing-masing kriteria berdasarkan kriteria diasumsikan sebagai kriteria keuntungan atau biaya sebagai berikut :

$$A1) R11 = \frac{5}{\text{Max}(5;10;7,5)} = 0.5$$

$$R12 = \frac{5}{\text{Max}(5;2,5;2,5)} = 1$$

$$R13 = \frac{\text{Min}(7,5;5;7,5)}{7,5} = 0.67$$

$$R14 = \frac{0}{\text{Max}(0;2,5;5)} = 0$$

$$A2) R21 = \frac{10}{\text{Max}(5;10;7,5)} = 1$$

$$R22 = \frac{2,5}{\text{Max}(5;2,5;2,5)} = 0.5$$

$$R23 = \frac{\text{Min}(7,5;5;7,5)}{5} = 1$$

$$R14 = \frac{2,5}{\text{Max}(0;2,5;5)} = 0.5$$

$$A3) R31 = \frac{7,5}{\text{Max}(5;10;7,5)} = 0.75$$

$$R32 = \frac{2,5}{\text{Max}(5;2,5;2,5)} = 0.5$$

$$R33 = \frac{\text{Min}(7,5;5;7,5)}{7,5} = 0.67$$

$$R_{14} = \frac{5}{\text{Max}(0;2,5;5)} = 1$$

Kedua, membuat normalisasi matriks R yang diperoleh dari hasil normalisasi matriks X sebagai berikut :

$$X = \begin{matrix} & 0.5 & 1 & 0.67 & 0 \\ & 1 & 0.5 & 1 & 0.5 \\ & 0.75 & 0.5 & 0.67 & 1 \end{matrix}$$

Selanjutnya akan dibuat perkalian matriks W * R dan penjumlahan hasil perkalian untuk memperoleh alternatif terbaik dengan melakukan perbandingan nilai terbesar sebagai berikut :

1. Untuk hasil alternatif terbaik kategori beasiswa PPA

$$V1 = (4 \times 0.5) + (3 \times 1) + (2 \times 0.67) + (1 \times 0) = 6.34$$

$$V2 = (4 \times 1) + (3 \times 0.5) + (2 \times 1) + (1 \times 0.5) = 8$$

$$V3 = (4 \times 0.75) + (3 \times 0.5) + (2 \times 0.67) + (1 \times 1) = 6.84$$

2. Untuk hasil alternatif terbaik kategori beasiswa BBM

$$V1 = (2 \times 0.5) + (1 \times 1) + (4 \times 0.67) + (3 \times 0) = 4.68$$

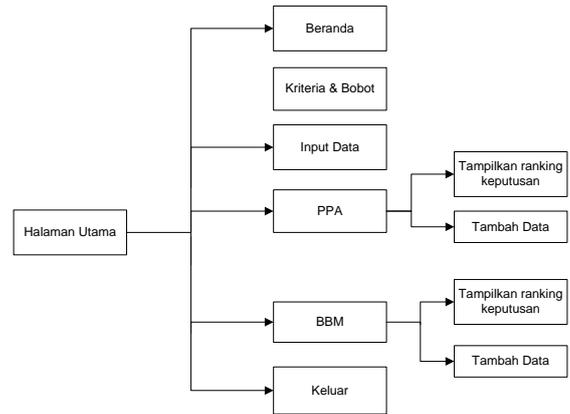
$$V2 = (2 \times 1) + (1 \times 0.5) + (4 \times 1) + (3 \times 0.5) = 6.5$$

$$V3 = (2 \times 0.75) + (1 \times 0.5) + (4 \times 0.67) + (3 \times 1) = 7.68$$

15. Perancangan Sistem

Perancangan merupakan bagian dari metodologi pembangunan suatu perangkat lunak yang harus dilakukan setelah melalui tahapan analisis. Pada bagian ini dijelaskan perancangan sistem yang dimaksudkan untuk menggambarkan perbedaan antara sistem yang sedang berjalan dengan sistem yang sedang diusulkan.

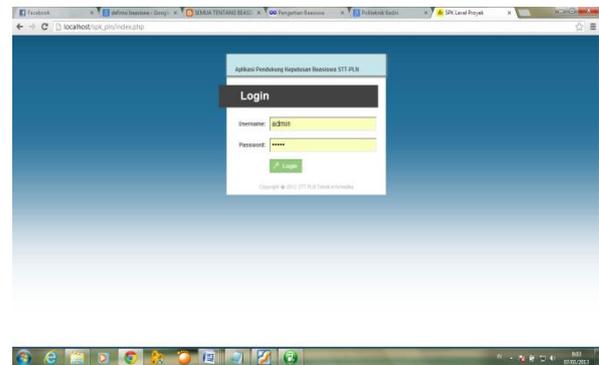
Pembuatan struktur hirarki, bertujuan untuk mempermudah dalam mengerjakan aplikasi ini dan sebagai peta dari level-level yang telah direncanakan.



Gambar 4. Hirarki Menu SPK Beasiswa

Berikut adalah gambar rancangan tampilan pada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan :

1. Form Login



2. Form Beranda

3. Form Menu Kriteria & Bobot

4. Form Menu Input Data

5. Form Menu PPA

16. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penulisan ini adalah :

- 1) Keluaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah peringkat pembobotan masing-masing kriteria dari beasiswa PPA dan BBM.
- 2) Diperoleh gambaran analisa dari tingkat pengaruh masing-masing kriteria terhadap jenis beasiswa
- 3) Prinsip kerja dari sistem pendukung keputusan dari program ini sebagai alat bantu untuk memberikan informasi kepada user atau pemegang kebijakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan.

17. Daftar Pustaka

- 1) Apriansyah Putra, 2011. *Penentuan penerima beasiswa dengan*

- menggunakan Fuzzy madm*, Seminar Nasional Informatika 2011, UPN "Veteran" Yogyakarta
- 2) Janko, W. (2005). *"Multi-Criteria Decision Making: An Application Study of ELECTRE & TOPSIS"*, dalam *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
 - 3) Kursini. 2007. *Konsep dan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta; Penerbit Andi.
 - 4) Mathiassen , Lars .2000. *Object-Oriented Analysis and Design*. Denmark : Marco Publishing Aps.
 - 5) McLeod, Raymond dan George P.Schell.2004. *Management Information System*. Jakarta : Salemba Empat.
 - 6) Turban, Efraim dan Jay E. Aronson , Ting-Peng Liang. 2005.*Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Penerbit : Pearson/Prentice Hall