

**MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING DENGAN METODE
TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO
IDEAL SOLUTION UNTUK MENENTUKAN REKOMENDASI
PENERIMA BEASISWA BBM DAN PPA DI STMIK AMIKOM
PURWOKERTO**

**Oleh:
Fandy Setyo Utomo
STMIK AMIKOM Purwokerto**

ABSTRACT

Multi Attribute Decision Making Model with Method Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution for determining recommendations grantee is one application of the Decision Support System (DSS). This application is designed to help the management to determine STMIK AMIKOM Purwokerto recommendation Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) recipients and Peningkatan Prestasi Akademik (PPA). With this application, it is expected the process of determining the scholarship recipients recommendations become more effective and efficient in terms of data processing.

Keywords : MADM, TOPSIS, Scholarship, Decision Support System.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Beasiswa *Bantuan Belajar Mahasiswa* (BBM) dan beasiswa *Peningkatan Prestasi Akademik* (PPA) dari KOPERTIS Wilayah VI merupakan program beasiswa yang ditawarkan secara rutin setiap satu kali dalam setahun kepada mahasiswa STMIK AMIKOM Purwokerto. Beasiswa *Bantuan Belajar Mahasiswa* ditujukan khusus kepada mahasiswa yang kurang mampu secara ekonomi, sedangkan beasiswa *Peningkatan Prestasi Akademik* ditujukan khusus kepada mahasiswa yang mempunyai prestasi tinggi di bidang akademik.

Data jumlah kuota penerima beasiswa PPA dan BBM yang diberikan oleh KOPERTIS Wilayah VI sejak periode tahun akademik 2006/2007 menunjukkan kenaikan tiap tahunnya, hal ini seiring dengan semakin banyak jumlah mahasiswa STMIK AMIKOM Purwokerto dari tahun ke tahun.

Pada tahun akademik 2006/2007 kuota penerima beasiswa PPA sejumlah 2 orang, kemudian mengalami peningkatan kuota di tahun akademik 2007/2008

sejumlah 9 orang, tahun akademik 2008/2009 sejumlah 19 orang, dan terakhir tahun akademik 2009/2010 sejumlah 24 orang. Pada tahun akademik 2006/2007 kuota penerima beasiswa BBM sejumlah 2 orang, kemudian mengalami peningkatan kuota di tahun akademik 2007/2008 sejumlah 11 orang, tahun akademik 2008/2009 sejumlah 18 orang, dan terakhir tahun akademik 2009/2010 sejumlah 25 orang (Sumber : BAAK).

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari BAAK, diperoleh data jumlah pelamar untuk beasiswa PPA dan BBM pada tahun akademik 2009/2010. Jumlah pelamar untuk beasiswa PPA mencapai 90 orang, sedangkan jumlah pelamar untuk beasiswa BBM mencapai 85 orang.

Oleh karena jumlah peserta yang mengajukan beasiswa banyak serta indikator kriteria juga banyak, proses pengolahan data masih manual menggunakan Microsoft Excel, dan proses untuk menentukan daftar mahasiswa yang direkomendasikan menerima beasiswa relatif panjang, maka perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan yang akan membantu menentukan siapa yang berhak diajukan ke KOPERTIS Wilayah VI untuk mendapatkan beasiswa tersebut dengan proses yang lebih efektif dan efisien.

Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dengan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). MADM adalah model penyeleksian atau penilaian terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Metode TOPSIS dipilih karena metode ini menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan, yaitu bagaimana cara merancang dan membangun sebuah

sistem pendukung keputusan menggunakan model MADM (*Multiple Attribute Decision Making*) dengan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk mengefisienkan dan mengefektifkan proses penentuan rekomendasi penerima beasiswa.

3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan batasan-batasan agar sesuai dengan apa yang sudah direncanakan sebelumnya sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilaksanakan di institusi pendidikan STMIK AMIKOM Purwokerto.
2. Model kuantitatif yang digunakan untuk memberikan kemampuan analitik dalam sistem pendukung keputusan ini yaitu menggunakan MADM (*Multiple Attribute Decision Making*) dengan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).
3. Beasiswa yang dijadikan sebagai objek penelitian, yaitu beasiswa *Bantuan Belajar Mahasiswa* (BBM) dan beasiswa *Peningkatan Prestasi Akademik* (PPA) dari KOPERTIS Wilayah VI.
4. Implementasi sistem pendukung keputusan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, menggunakan perangkat lunak berbasis web.

4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu model pengambilan keputusan menggunakan model *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dengan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) agar proses penentuan rekomendasi penerima beasiswa menjadi lebih efektif dan efisien dari sisi proses pengolahan data.

5. Landasan Teori

a. Beasiswa

Pada dasarnya, beasiswa merupakan bantuan dana pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa yang mengalami kesulitan ekonomi dan/atau memiliki prestasi yang baik. Beasiswa adalah bantuan dan dukungan pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa yang terdiri atas Beasiswa

Pemerintah dan Beasiswa Yayasan. Beasiswa yang diberikan kepada mahasiswa dapat bersifat mengikat (ikatan kerja) dan atau tidak mengikat (Sumber : http://www.mikroskil.ac.id/mhs_basiswa.php).

b. Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan, atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan tujuannya, MCDM dapat dibagi menjadi 2 model, yaitu *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dan *Multi Objective Decision Making* (MODM). MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret. Oleh karena itu, pada MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang kontinyu, seperti permasalahan pada pemrograman matematis. Secara umum dapat disimpulkan bahwa MADM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Sedangkan MODM merancang alternatif terbaik (Kusumadewi, 2006 : 69).

Pada dasarnya, proses MADM dilakukan melalui 3 tahap, yaitu penyusunan komponen-komponen situasi, analisis, dan sintesis informasi. Pada tahap penyusunan komponen-komponen situasi, akan dibentuk tabel taksiran yang berisi identifikasi alternatif, spesifikasi tujuan, kriteria, dan atribut. Pada tahap analisis dilakukan melalui 2 langkah. Pertama, mendatangkan taksiran dari besaran yang potensial, kemungkinan, dan ketidakpastian yang berhubungan dengan dampak-dampak yang mungkin pada setiap alternatif. Kedua, meliputi pemilihan dari preferensi pengambil keputusan untuk setiap nilai, dan ketidakpedulian terhadap resiko yang timbul. Masalah MADM diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan (Kusumadewi, 2006 : 73).

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

(TOPSIS) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
- 2) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
- 3) Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
- 4) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
- 5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad ; \text{ dengan } i=1,2,\dots,m; \text{ dan } j=1,2,\dots,n \quad \text{Solusi ideal}$$

positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai :

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad ; \text{ dengan } i=1,2,\dots,m; \text{ dan } j=1,2,\dots,n$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$j = 1, 2, \dots, n.$$

Jarak

antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad ; i=1,2,\dots,m.$$

Jarak antara

alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; i=1,2,\dots,m.$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; i=1,2,\dots,m. \quad \text{Nilai } V_i \text{ yang lebih}$$

besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih (Kusumadewi, 2006 : 87).

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Alat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Institusi Pendidikan STMIK AMIKOM Purwokerto yang beralamat di jalan HR. Bunyamin P-1 No.1 Purwokerto. Sumber daya yang digunakan dalam melakukan penelitian yaitu:

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

1 unit komputer (PC / Personal Computer), dengan spesifikasi Intel Dual Core Processor E2160 1.8GHz, RAM Visipro 2GB DDR2 PC 5300, Motherboard GIGABYTE GA-945 GCM S2L, dan HDD 80 GB Sata.

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Microsoft Windows 7 Ultimate Edition, Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition, Adobe Dreamweaver CS5, Apache2Triad v1.5.4, Prototype (JavaScript Framework), FPDF v1.6, JpGraph v3.0.7, Adobe Photoshop CS2, dan Macromedia Flash 8.

2. Metode Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data, digunakan beberapa metode, yaitu : Wawancara. Wawancara dilakukan terhadap Biro Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK).

3. Studi Pustaka

a. Dokumen Lembaga STMIK AMIKOM Purwokerto

Dokumen berasal dari arsip BAAK. Dokumen yang dipelajari yaitu tentang bentuk dan format laporan program beasiswa BBM dan PPA yang ditujukan untuk Ketua STMIK AMIKOM Purwokerto dan KOPERTIS Wilayah VI.

b. Buku – Buku Referensi

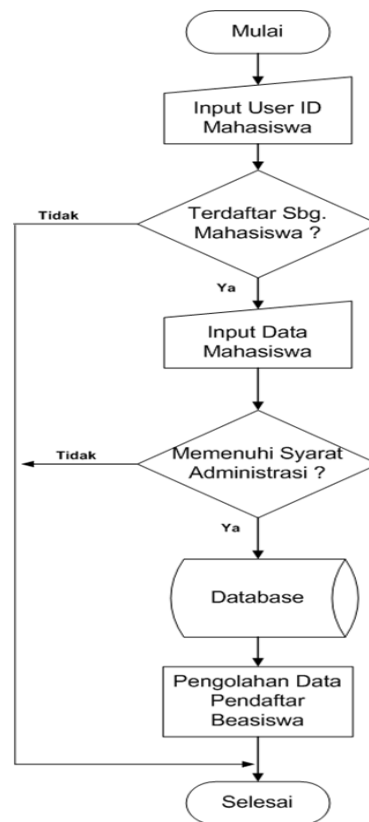
Mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam pengembangan penelitian yang berasal dari buku-buku referensi mengenai dasar teori dan teknologi yang akan digunakan dalam perancangan dan pembangunan sistem pendukung keputusan.

4. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan ini menggunakan "Model Sekuensial Linier" atau "Waterfall." Sekuensial linier mengusulkan sebuah pendekatan kepada pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian/testing, dan perawatan/maintenance.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Desain Aplikasi



Gambar 3.1. Bagan Alir Sistem Aplikasi

Dari bagan alir sistem aplikasi, dapat diketahui bahwa sebelum data mahasiswa masuk ke dalam *database* dan diolah, terlebih dahulu dipastikan bahwa mahasiswa yang dapat memberikan input ke sistem aplikasi adalah mahasiswa yang terdaftar sebagai mahasiswa STMIK AMIKOM Purwokerto. Selain itu, mahasiswa juga harus memenuhi syarat administrasi yang telah ditentukan.

Setelah data mahasiswa masuk ke dalam sistem, kemudian terjadi proses pengolahan data menjadi informasi yang dibutuhkan bagi pihak manajemen untuk memutuskan mahasiswa yang direkomendasikan menerima beasiswa PPA dan BBM.

a. Kriteria yang Dibutuhkan dan Bobot Penilaian

Dalam penelitian ini, ada bobot dan kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan rekomendasi penerima beasiswa beasiswa BBM dan PPA. Adapun kriterianya adalah Semester yang telah ditempuh, IPK, Aktif Organisasi, Aktif Asisten Praktikum, Prestasi Akademik, Prestasi Non Akademik, Penghasilan Orangtua, Jumlah Tanggungan Orangtua, Jumlah Saudara Kandung, Jumlah Rekening Listrik Bulan Terakhir, dan Status Perolehan Beasiswa.

Berikut ini beberapa ketentuan yang berlaku pada kriteria penilaian dalam aplikasi DSS yang dibuat :

a. Kriteria keaktifan organisasi

Jika mahasiswa aktif, maka diberikan *point* 2.

Jika mahasiswa tidak aktif, maka diberikan *point* 1.

b. Kriteria keaktifan sebagai asisten praktikum

Jika mahasiswa aktif, maka diberikan *point* 2.

Jika mahasiswa tidak aktif, maka diberikan *point* 1.

c. Kriteria prestasi akademik

Jika mahasiswa memiliki prestasi akademik pada tingkat :

1) Internasional, diberikan *point* 7.

2) Asia / ASEAN, diberikan *point* 6.

3) Nasional, diberikan *point* 5.

- 4) Propinsi, diberikan *point* 4.
- 5) Kota / Kabupaten, diberikan *point* 3.
- 6) Institusi [non] pendidikan, diberikan *point* 2.
- 7) Tidak memiliki prestasi, diberikan *point* 1.

Jika memiliki prestasi pada tingkat yang berbeda, maka jumlah *point*/nilai akan diakumulasikan.

d. Kriteria prestasi non akademik

Jika mahasiswa memiliki prestasi non akademik pada tingkat :

- 1) Internasional, diberikan *point* 7.
- 2) Asia / ASEAN, diberikan *point* 6.
- 3) Nasional, diberikan *point* 5.
- 4) Propinsi, diberikan *point* 4.
- 5) Kota / Kabupaten, diberikan *point* 3.
- 6) Institusi [non] pendidikan, diberikan *point* 2.
- 7) Tidak memiliki prestasi, diberikan *point* 1.

Jika memiliki prestasi pada tingkat yang berbeda, maka jumlah *point*/nilai akan diakumulasikan.

e. Kriteria status beasiswa

Jika mahasiswa belum pernah menerima beasiswa PPA atau BBM, maka diberikan *point* 2. Sedangkan bila mahasiswa sudah pernah menerima beasiswa PPA atau BBM, maka diberikan *point* 1.

Setiap kriteria penilaian memiliki bobot penilaian yang berbeda.

Berikut ini adalah skala penilaian yang digunakan pada aplikasi DSS :

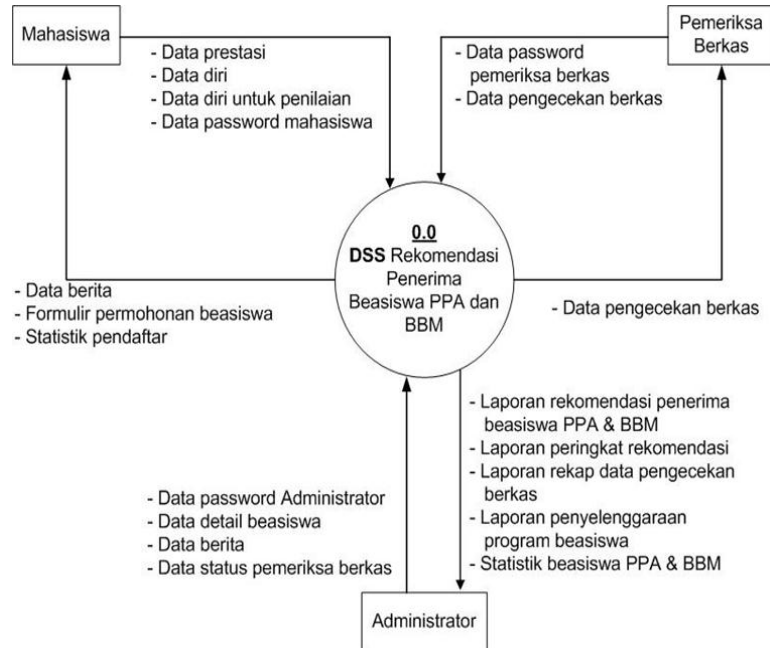
- a. Sangat rendah, memiliki *point* 1.
- b. Rendah, memiliki *point* 2.
- c. Cukup, memiliki *point* 3.
- d. Tinggi, memiliki *point* 4.
- e. Sangat tinggi, memiliki *point* 5.

Atribut yang digunakan pada aplikasi DSS ada 2 jenis yaitu atribut *MIN* dan *MAX*. Atribut *MIN* digunakan apabila prioritas nilai pada suatu kriteria penilaian yang diutamakan adalah nilai terkecil. Sedangkan

Atribut *MAX* digunakan apabila prioritas nilai pada suatu kriteria penilaian yang diutamakan adalah nilai terbesar.

2. Perancangan Sistem

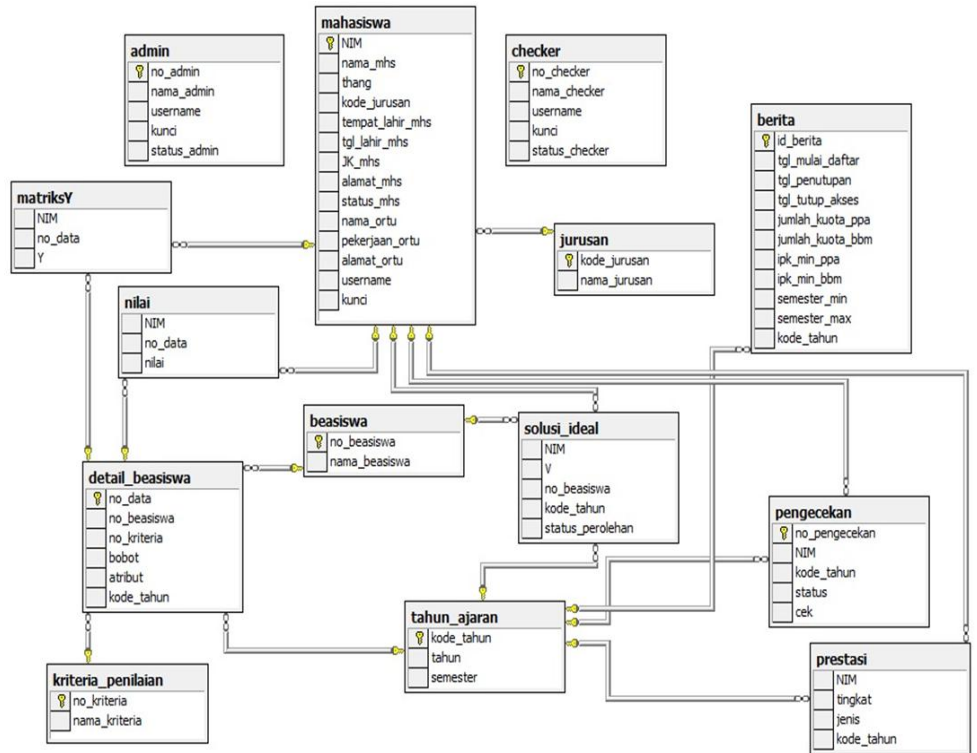
a. Diagram Konteks



Gambar 3.2. Diagram Konteks DSS

Pada gambar 3.2 menunjukkan bahwa DSS untuk menentukan rekomendasi penerima beasiswa PPA dan BBM berinteraksi dengan 3 *external entity*, yaitu mahasiswa, pemeriksa berkas (orang yang memeriksa kelengkapan syarat administrasi pendaftar beasiswa), dan administrator.

b. Relasi Antar Tabel



Gambar 3.3. Relasi Antar Tabel

c. Implementasi

1) Formulir Pendaftaran Online

<p>Beranda</p> <p>Aturan Pelaksanaan Beasiswa</p> <ul style="list-style-type: none"> » Mekanisme » Persyaratan Administrasi <p>Pendaftaran Online</p> <ul style="list-style-type: none"> » Formulir Pendaftaran » Download Formulir Permohonan Beasiswa » Download Surat Pernyataan Tidak Menerima Beasiswa Dari Sumber Lain » Download Surat Pernyataan Tidak Berstatus Pegawai <p>Statistik Pendaftar</p>	<p style="text-align: center;">FORMULIR PENDAFTARAN ONLINE</p> <p>DATA PRIBADI</p> <p>Nama : Luna Maya NIM : 09.12.0088 Jenis Kelamin : Wanita Tempat dan Tanggal Lahir : Purwokerto, 1 Januari 1990 Alamat Tempat Tinggal : <input type="text"/></p> <p>Nama Perguruan Tinggi : STMIK AMIKOM Purwokerto Jurusan : Sistem Informasi IP Kumulatif : 3.13 Semester : 5</p> <p>Aktif Organisasi : <input type="radio"/> Ya <input checked="" type="radio"/> Tidak Aktif Sebagai Asisten Praktikum : <input type="radio"/> Ya <input checked="" type="radio"/> Tidak Prestasi Akademik * : <input type="radio"/> Ada <input checked="" type="radio"/> Tidak Ada Prestasi Non Akademik * : <input type="radio"/> Ada <input checked="" type="radio"/> Tidak Ada</p> <p>DATA KELUARGA</p> <p>Nama Orang Tua/ Wali : Karno Pekerjaan Orang Tua/ Wali : <input type="text"/> Penghasilan Orang Tua/ Wali : <input type="text"/> /Bulan Rekening Listrik Bulan Terakhir : <input type="text"/> Rupiah Alamat Orang Tua/ Wali : <input type="text"/></p>
---	---

Gambar 3.4. Formulir Pendaftaran Beasiswa Online

2) Hasil Seleksi

REKOMENDASI PENERIMA BEASISWA BBM & PPA

Tahun Akademik Beasiswa

NO	NIM	NAMA	NILAI
1.	09.11.0066	Vidi Aldiano	0.55146
2.	10.11.0001	Katon Bagaskara	0.42975
3.	10.12.0001	Johnny Depp	0.4131
4.	09.11.0001	Edi Purnomo	0.41211
5.	10.12.0002	Colin Farrel	0.38357
6.	10.11.0003	Steven Gerard	0.34346
7.	10.11.0004	Sebastian Loeb	0.32391

Download Laporan Rekomendasi

Gambar 3.5. Output Perhitungan Aplikasi DSS

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian permasalahan dan pemecahannya pada bagian sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan, cara merancang dan membangun sistem pendukung keputusan untuk menentukan rekomendasi penerima beasiswa, yaitu dimulai dari pengumpulan data, mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi kepemilikan masalah, menentukan kriteria-kriteria penilaian, memprediksi keluaran atau output penilaian, melakukan pemilihan model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan (dalam kasus ini model matematika yang dipilih adalah model MADM dengan metode TOPSIS), membuat perancangan dan desain sistem aplikasi, pengkodean, dan melakukan serangkaian pengujian untuk memastikan aplikasi sudah memenuhi kebutuhan pengguna / user.

2. Saran

Aplikasi *Decision Support System* (DSS) ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu perlu dilakukan

pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut. Adapun saran yang dapat dikemukakan agar aplikasi ini bisa berfungsi dengan lebih optimal, yaitu :

- a. Sebaiknya sistem aplikasi DSS ini juga dapat digunakan untuk menentukan rekomendasi penerima beasiswa selain BBM dan PPA, dengan kriteria penilaian yang berbeda atau kriteria penilaian yang sama.
- b. Aplikasi DSS ini adalah sistem *online*, maka *server* akan dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Untuk itu diperlukan keamanan jaringan untuk melindungi data pada server. Hal ini bertujuan untuk menghindari manipulasi data oleh pihak luar, maupun oleh mahasiswa sendiri.
- c. Sebaiknya perhitungan matematika TOPSIS pada aplikasi DSS untuk menentukan rekomendasi penerima beasiswa tidak lagi di-*generate* secara manual oleh administrator, tetapi sudah di-*generate* secara otomatis oleh sistem aplikasi sehingga laporan rekomendasi penerima beasiswa BBM dan PPA, laporan daftar peringkat rekomendasi, dan laporan statistik beasiswa BBM dan PPA ter-*update* secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

http://www.mikroskil.ac.id/mhs_basiswa.php (diakses : 15 April 2009).

Kusumadewi, Sri, dkk. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.