

# Sistem Pendukung Keputusan Calon Penerima Beasiswa STMIK YMI Tegal Menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*

Sri Anjarwati<sup>1</sup>, Nursekha<sup>2</sup>

Teknik Informatika, STMIK YMI Tegal<sup>1,2</sup>

STMIK YMI, Jl.Pendidikan No.1 Pesurungan Lor Kota Tegal

e-mail : [sri.anjarwati007@gmail.com](mailto:sri.anjarwati007@gmail.com)<sup>1</sup>, [chantique01@gmail.com](mailto:chantique01@gmail.com)<sup>2</sup>

## Abstrak

Proses seleksi beasiswa pada STMIK YMI Tegal dilakukan oleh pihak Pembantu Ketua III Bidang Kemahasiswaan (Puket III) dan dibantu asisten Puket III. Dimana metode yg di gunakan adalah SPK menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Konsep dasar metode SAW dengan mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Dengan perhitungan metode SAW dapat diperoleh mahasiswa-mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Untuk menyelesaikan masalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* dalam memutuskan calon penerima beasiswa dapat menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), semester, jumlah penghasilan orang tua, prestasi dan jumlah tanggungan orang tua.

**Kata kunci** : beasiswa, sistem pendukung keputusan, *fuzzy multiple attribute decision making*, *simple additive weighting*

## 1. Pendahuluan

Pendidikan bukan hanya sebuah kewajiban, lebih dari itu pendidikan merupakan sebuah kebutuhan. Sehingga pendidikan sangatlah penting bagi setiap manusia, dimana manusia akan lebih berkembang dengan adanya pendidikan. Tujuan pendidikan itu sendiri beragam tergantung pribadi tiap individu memandang pendidikan itu sendiri. Ada yang memandang pendidikan yang baik dapat memperbaiki status kerjanya sehingga mendapatkan pekerjaan yang nyaman, adapula yang memandang pendidikan adalah sebuah alat transportasi untuk membawanya menuju jenjang itu semua.

Pendidikan dengan jenjang yang lebih tinggi yaitu universitas memang membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Masalah ini muncul bagi para pelajar kalangan bawah dimana penghasilan orangtuanya sedikit. Mereka merasa keberatan jika biaya untuk kuliah terlalu tinggi sehingga banyak pelajar yang sebenarnya pandai tidak melanjutkan kuliah. Untuk mengantisipasi masalah tersebut, masing-masing universitas memiliki kebijakan sendiri dalam hal keuangan.

STMIK YMI Tegal sebagai sekolah tinggi memberikan kebijakan dan solusi berupa beasiswa. Ada beberapa jenis beasiswa yang terdapat di STMIK YMI Tegal diantaranya Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (Beasiswa-BBP PPA). Beasiswa PPA ditujukan kepada mahasiswa yang memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) > 3,00 sedangkan Bantuan Biaya Pendidikan PPA diperuntukkan kepada mahasiswa yang kurang mampu dan memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling rendah 2,75.

Pada saat menentukan mahasiswa yang layak untuk mendapat beasiswa, tentunya pihak kampus memiliki kriteria-kriteria tertentu sesuai dengan Pedoman Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan PPA yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi ([www.dikti.go.id](http://www.dikti.go.id)). Kriteria-kriteria tersebut memiliki nilai yang tidak pasti atau ambigu yaitu kondisi dimana terjadi ketidakjelasan dari beberapa pilihan yang harus diterima, dalam keadaan mana yang benar dan mana yang salah. Oleh karena itu, untuk menangani kriteria-kriteria yang memiliki nilai yang tidak pasti tersebut kita dapat menggunakan konsep logika *fuzzy*.

Dalam penyeleksian penerima beasiswa, pihak kampus masih menggunakan metode konvensional dimana mahasiswa calon penerima beasiswa mengumpulkan dokumen-dokumen yang diperlukan selanjutnya pihak kampus memilahnya secara manual dan kasat mata. Masalah muncul ketika mahasiswa yang merasa dirinya pantas untuk mendapatkan beasiswa kenyataannya tidak termasuk dalam daftar

penerima beasiswa. Dalam hal ini pihak kampus hanya menjelaskan secara lisan tanpa ada bukti konkret yang menerangkan bahwa mahasiswa tersebut tidak masuk kriteria penerima beasiswa.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis bermaksud membangun suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) calon penerima beasiswa yang mengacu pada konsep logika *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM). FMADM merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Dimana SPK ini memuat informasi penyeleksian dan perangkingan calon penerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ada. Sehingga memudahkan pihak kampus dalam menyeleksi calon penerima beasiswa.

### 1.1. Tujuan.

1. Membangun sistem pendukung keputusan calon penerima beasiswa yang efektif, efisien serta dengan keakuratan yang tinggi di STMIK YMI Tegal.
2. Merepresentasikan pengetahuan data tidak pasti dengan konsep logika *fuzzy* yang dapat dinalar oleh manusia.
3. Mengembangkan konsep logika *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk permasalahan yang ada di STMIK YMI Tegal.

### 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat di Identifikasikan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan mahasiswa yang paling layak untuk mendapatkan beasiswa sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ada?
2. Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* apakah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam memutuskan calon penerima beasiswa?

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Variabel *fuzzy* SPK ini nantinya dijadikan sebagai kriteria dibatasi hanya pada besaran Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), penghasilan orang tua, semester, prestasi dan jumlah tanggungan orang tua.
2. Prestasi setiap pemohon beasiswa yang dimasukan maksimal 1 (satu) prestasi diambil dari prestasi terbaik pada 1 (satu) tahun terakhir.
3. SPK yang dibangun ini memiliki nilai pembobotan pada setiap variabel (kriteria).
4. Dalam sistem ini menggunakan penyelesaian *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

### 1.4. Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis dapat mengumpulkan data dengan cara:

1. *Interview* (wawancara)  
Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan cara bertatap muka langsung disertai tanya jawab.
2. *Observasi* (pengamatan)  
Dalam pengumpulan data, penulis melakukan pengamatan secara langsung, melihat dari dekat institusi dan data-data yang ada hubungannya dengan permasalahan yang sedang dibahas.
3. Studi Pustaka  
Studi pustaka yaitu suatu metode pengumpulan data dengan cara menggunakan dan mempelajari buku-buku, brosur-brosur, dokumen serta ilmu pengetahuan dari berbagai sumber tertulis yang berhubungan dengan masalah tersebut.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Penetapan Penerima Beasiswa PPA

Apabila calon penerima melebihi kuota yang telah ditetapkan, maka perguruan tinggi dapat menentukan mahasiswa penerima beasiswa sesuai dengan urutan prioritas sebagai berikut:

- a. Mahasiswa yang mempunyai IPK paling tinggi.
- b. Mahasiswa yang mempunyai SKS paling banyak dalam satu angkatan.
- c. Mahasiswa yang memiliki prestasi di kegiatan ko/ekstra kurikuler (penalaran, minat dan bakat) tingkat Internasional/Dunia, Regional/Asia/Asean dan Nasional.
- d. Mahasiswa yang memiliki keterbatasan kemampuan ekonomi.

## 2.2. Penetapan Penerima Bantuan Biaya Pendidikan PPA

Apabila calon penerima melebihi kuota yang telah ditetapkan, maka perguruan tinggi dapat menentukan mahasiswa penerima beasiswa sesuai dengan urutan prioritas sebagai berikut:

- a. Mahasiswa yang memiliki keterbatasan kemampuan ekonomi.
  - b. Mahasiswa yang memiliki prestasi di kegiatan ko/ekstra kurikuler (penalaran, minat dan bakat) tingkat Internasional/Dunia, Regional/Asia/Asean dan Nasional.
  - c. Mahasiswa yang mempunyai IPK paling tinggi.
  - d. Mahasiswa yang mempunyai SKS paling banyak dalam satu angkatan.
- ([www.dikti.go.id/wp-content/uploads/2012/12/PEDOMAN-BEASISWA-BBP-PPA-2014.pdf](http://www.dikti.go.id/wp-content/uploads/2012/12/PEDOMAN-BEASISWA-BBP-PPA-2014.pdf))

## 2.3. Konsep Dasar Logika Fuzzy

Sutojo dkk (2011 : 211) mendefinisikan sebuah logika *fuzzy* sebagai metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data dan sistem kontrol.

## 2.4. Alasan Digunakannya Logika Fuzzy

Fuzzy Model Identification Based on Cluster Estimation (Stephen L. Chiu, 1994) menerapkan metode estimasi cluster untuk koleksi data input/ output, masing-masing pusat cluster pada dasarnya merupakan titik data prototipikal yang mencontohkan perilaku karakteristik sistem. karenanya, masing-masing pusat cluster dapat digunakan sebagai dasar aturan yang menggambarkan perilaku sistem.

Menurut Cox (1994) (dalam Kusumadewi dan Purnomo, 2010 : 2-3) ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy*, antara lain:

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Karena logika *fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen dan kemudian beberapa data yang "eksklusif", maka logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan nama *Fuzzy Expert Systems* menjadi bagian terpenting.
6. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi dibidang teknik mesin maupun teknik elektro.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

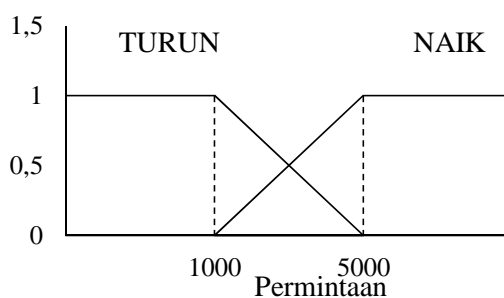
## 2.5. Dasar -Dasar Logika Fuzzy

Menurut Sutojo dkk (2011 : 212-213) ada beberapa hal yang harus dipahami dalam memahami logika *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *Fuzzy*, yaitu variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: penghasilan, temperatur, permintaan, umur dan sebagainya.
2. Himpunan *Fuzzy*, yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu:
  - a. Linguistik, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami. Misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili variabel temperatur dan MUDA, PAROBAYA, TUA mewakili variabel umur.
  - b. Numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel. Misalnya 10, 35, 40 dan sebagainya.

Contoh:

---



Sumber: Sutojo dkk (2010 : 213)

Gambar 2.9 Variabel Permintaan

Variabel permintaan terbagi menjadi 2 himpunan *fuzzy*, yaitu himpunan NAIK dan himpunan TURUN

3. Semesta Pembicaraan, yaitu seluruh nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

Contoh:

Semesta pembicaraan untuk variabel permintaan:  $[0 + \infty]$

Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur:  $[-10 \ 90]$

4. Domain Himpunan *Fuzzy*, yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

## 2.6. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)

*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perangkingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subjektif, pendekatan objektif dan pendekatan integrasi antara pendekatan subjektif dengan pendekatan objektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subjektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subjektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perangkingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan objektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subjektifitas dari pengambil keputusan. (Kusumadewi dkk, 2006)

Secara umum, FMADM memiliki suatu tujuan tertentu yang dapat diklasifikasikan dalam 2 tipe (Simoes-Marques, 2000) (dalam Kusumadewi dkk, 2006 : 136) yaitu menyeleksi alternatif dengan atribut (kriteria) dengan ciri-ciri terbaik; dan mengklasifikasi alternatif berdasarkan peran tertentu.

Berdasarkan tipe data yang digunakan pada setiap kinerja alternatif-alternatifnya, FMADM dapat dibagi menjadi 3 kelompok yaitu : semua data yang digunakan adalah data *fuzzy*; semua data yang digunakan adalah data *crisp* (himpunan klasik); atau data yang digunakan merupakan campuran alternatif antara data *fuzzy* dan *crisp*. (Kusumadewi dkk, 2006 : 145)

Menurut Kusumadewi dkk (2006 : 74-103) Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM), antara lain:

1. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
2. *Weighted Product* (WP)
3. ELECTRE
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Salah satu mekanisme untuk menyelesaikan masalah *Fuzzy MADM* adalah dengan mengaplikasikan metode MADM klasik (seperti SAW, WP atau TOPSIS) untuk melakukan perangkingan, setelah terlebih dahulu dilakukan konversi data *fuzzy* ke data *crisp* (Chen,1992) (dalam Kusumadewi dkk, 2006 : 145). Apabila data *fuzzy* diberikan dalam bentuk linguistik, maka data tersebut harus dikonversi terlebih dahulu ke bentuk bilangan *fuzzy*, baru kemudian dikonversi lagi ke bilangan *crisp*.

## 2.7. Simple Additive Weighting Method (SAW)

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967) (MacCrimmon, 1968) (dalam Kusumadewi dkk, 2006 : 74). Metode SAW

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

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (2.1)$$

dimana  $r_{ij}$  adalah *rating* kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,\dots,n$ . Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_{ij} r_{ij} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$V_i$  = ranking untuk setiap alternatif

$W_{ij}$  = nilai bobot dari setiap kriteria

$r_{ij}$  = nilai *rating* kinerja ternormalisasi

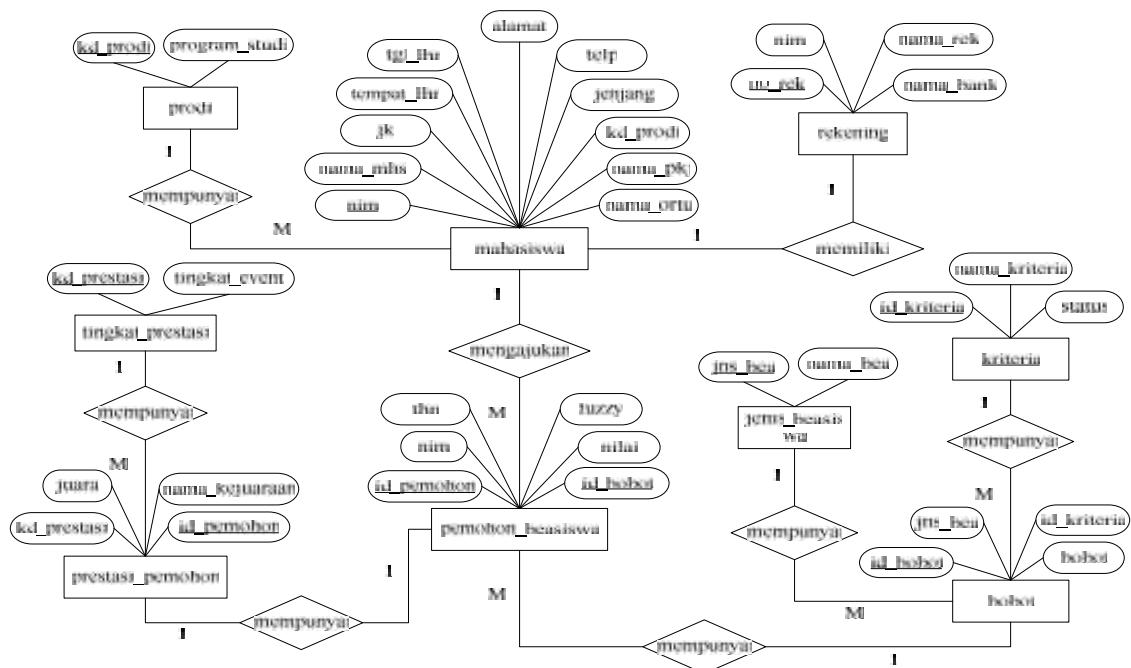
Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih. (Kusumadewi dkk, 2006 : 74-75)

Sumber data sistem pendukung keputusan calon penerima beasiswa tersebut berasal dari data internal dan data privat. Data internal yang digunakan dalam sistem ini adalah data pemohon beasiswa. Sementara itu, data privat yang digunakan dalam sistem ini adalah data kriteria yang dibutuhkan dan data bobot untuk masing-masing kriteria.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Entity Relationship Diagram

Sumber data sistem pendukung keputusan calon penerima beasiswa tersebut berasal dari data internal dan data privat. Data internal yang digunakan dalam sistem ini adalah data pemohon beasiswa. Sementara itu, data privat yang digunakan dalam sistem ini adalah data kriteria yang dibutuhkan dan data bobot untuk masing-masing kriteria.



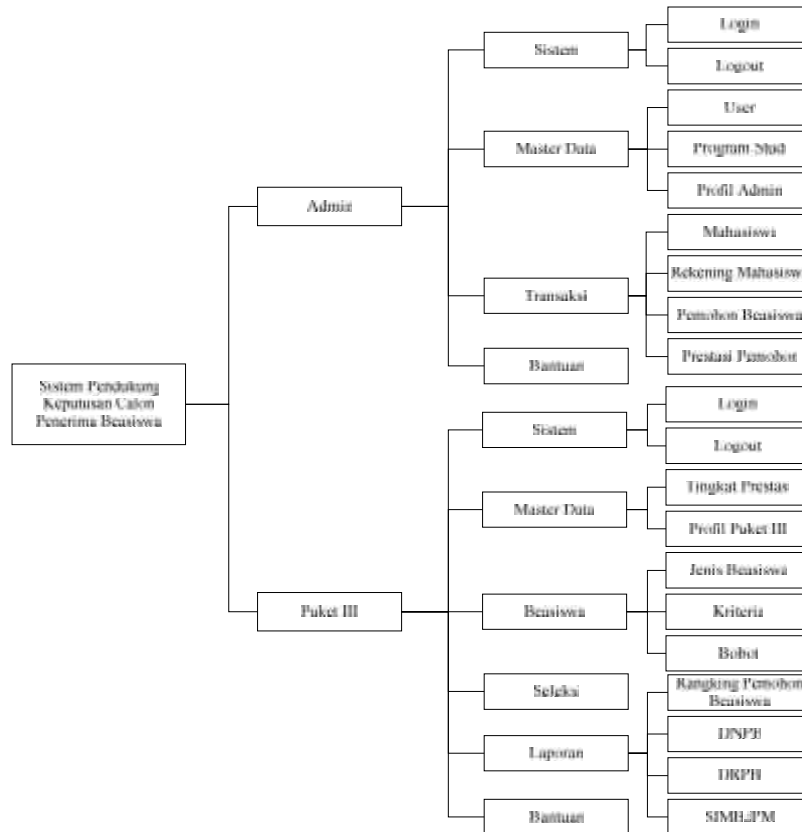
Gambar 1 Entity Relationship Diagram

### 3.2. Rancangan Dialog Layar

Rancangan dialog layar berfungsi sebagai media komunikasi data antara pemakai dengan sistem komputer guna memperlancar arus data calon penerima beasiswa.

#### 1. Struktur Tampilan

Berikut ini merupakan rancangan struktur menu Sistem Pendukung Keputusan Calon Penerima Beasiswa di STMIK YMI Tegal agar memudahkan dalam proses penelusuran ketika dalam pembuatan sistem.



Gambar 2 Struktur Tampilan Menu Sistem Pendukung Keputusan Calon Penerima Beasiswa Rancangan Layar (Dialog)

#### A. Perancangan Form Pengolahan Data Mahasiswa

**DATA MAHASISWA**

Input Data

NIM	<input type="text"/>			
Nama Lengkap	<input type="text"/>	Jenjang	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jenis Kelamin	<input type="radio"/> Laki-Laki <input type="radio"/> Perempuan	Program Studi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tempat, Tgl Lahir	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nama Orang Tua / Wali
Alamat	<input type="text"/>			Pekerjaan Orang Tua / Wali
Nomor Telepon	<input type="text"/>	<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Tutup"/>		

Penyaringan Data

Urut berdasarkan  Kata Kunci

No	NIM	Nama Lengkap	JK	Tempat, Tgl Lahir	Alamat	No. Telepon	Jenjang	Program Studi	Nama Ortu	Pekerjaan

Gambar 3 Perancangan Form Pengolahan Data Mahasiswa

### DATA PEMOHON BEASISWA

**Input Data**

ID Pemohon

NIM

Nama Lengkap

Jenis Beasiswa

Tahun

**Penyaringan Data**

Urut berdasarkan

Kata Kunci

Kriteria	Nilai
Otomatis	
Otomatis	
Otomatis	
Otomatis	
Otomatis	

No	ID Pemohon	NIM	Nama Lengkap	Beasiswa	Tahun	Kriteria	Nilai

Gambar 4 Perancangan Form Pengolahan Data Pemohon Beasiswa

B. Perancangan Form Pengolahan Data Prestasi Pemohon

### DATA PRESTASI PEMOHON

**Input Data**

ID Pemohon

Nama Mahasiswa

Nama Kejuruan

Tingkat Event

Juara

**Penyaringan Data**

Urut berdasarkan  Kata Kunci

No	ID Pemohon	Nama Mahasiswa	Nama Kejuruan	Tingkat Event	Juara

Gambar 5 Perancangan Form Pengolahan Data Prestasi Pemohon

C. Perancangan Form Utama Puket III

Sistem	Master Data	Beasiswa	Seleksi	Laporan	Bantuan
Login	Tingkat Prestasi	Jenis Beasiswa		Rangking Pemohon	
Logout	Profil Puket III	Kriteria		DNPB	
		Bobot		DRPB	
			SIMBEPM		

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN  
CALON PENERIMA BEASISWA  
SIMIK YMI LEGAL**

Gambar 6 Perancangan Form Utama Puket III

#### D. Perancangan *Form* Pengolahan Data Tingkat Prestasi

No	Kode	Tingkat Event	Koefisien

Gambar 7 Perancangan *Form* Pengolahan Data Tingkat Prestasi

#### E. Perancangan *Form* Pengolahan Data Jenis Beasiswa

No	Kode	Jenis Beasiswa

Gambar 8 Perancangan *Form* Pengolahan Data Jenis Beasiswa

### 4. Kesimpulan

Mahasiswa yang paling layak mendapatkan beasiswa ditentukan berdasarkan Pedoman Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan PPA yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Untuk menyelesaikan masalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* dalam memutuskan calon penerima beasiswa dapat menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), semester, jumlah penghasilan orang tua, prestasi dan jumlah tanggungan orang tua.

### Daftar Pustaka

- [1] Kusrini. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Andi, 2007.
- [2] Maulana RM. 2012. Penilaian Kinerja karyawan di Ifun Jaya Textile dengan Metode Fuzzy Simple Additive Weighted. Jurnal Ilmiah ICTech. 10(1): 1-12.
- [3] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2010.
- [4] Stephen L. Chiu, "Fuzzy Model Identification based on Cluster Estimation," Journal of Intelligent and Fuzzy System, vol. 2, no. Journal of Intelligent and Fuzzy System, pp. 267-278, 1994.
- [5] Kusumadewi, Sri dkk. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta : Graha Ilmu, 2006
- [6] Ariani A, Abdillah LA, Syakti F. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan TKI ke Luar Negeri Menggunakan FMADM. Jurnal Sistem Informasi. 4(5): 336-343.



- 
- [7] Sugono, Dendy dkk. Kamus Bahasa Indonesia. Jakarta : Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- [8] Sutojo, T., Edy Mulyanto., Vincent Suhartono. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta : Andi, 2011.
-