

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA KOPERTIS DI FAKULTAS TEKNIK UNSUR CIANJUR MENGGUNAKAN FUZZY MADM DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

**Ai Musrifah
Ela Sopiwillah**

ABSTRAK

Fakultas Teknik Universitas Suryakencana adalah salah satu penerima beasiswa PPA dan BBM dari Kopertis Wilayah IV. Pemberian beasiswa dilakukan untuk membantu mahasiswa yang kurang mampu ataupun berprestasi. Supaya beasiswa tersebut dapat diberikan kepada mahasiswa yang layak menerimanya, maka dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan.

Proses pembangunan sistem pendukung keputusan ini dirancang dengan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan penerima beasiswa di Fakultas Teknik UNSUR yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada dipenyaluran penerima beasiswa tersebut. Dalam metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dikelompokkan dalam kriteria-kriteria seperti nilai IPK, penghasilan orang tua, jumlah saudara kandung, jumlah tanggungan orang tua, dan lain-lain, kemudian diterjemahkan dari bilangan *fuzzy* kedalam bentuk bilangan *crisp* sehingga nilainya akan bisa dilakukan proses perhitungan untuk mencari alternatif terbaik.

Berdasarkan hasil pembangunan sistem pendukung keputusan diharapkan sistem tersebut bisa memudahkan Fakultas dalam penyeleksian calon penerima beasiswa dan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap siapa yang akan menerima beasiswa.

Kata Kunci: Sistem Pengambilan Keputusan, SAW, Beasiswa

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menyadari bahwa pendidikan sangat penting bagi setiap warga, maka ada beberapa di antaranya melakukan program pendidikan gratis dan program beasiswa salah satunya yaitu Kopertis Wilayah IV.

Kopertis Wilayah IV memberikan besasiswa berprestasi maupun kurang mampu pada mahasiswa Universitas Suryakencana. Dimana pemberian beasiswanya kurang tepat contoh salah satunya di Fakultas Teknik UNSUR meskipun sudah terkomputerisasi, namun dalam hal menentukan penerima beasiswa masih menggunakan penyeleksian secara manual yaitu diseleksi sesuai kebijakan pimpinan sehingga kurang objektif.

Permasalahan yang muncul yaitu kurang tepatnya penyaluran beasiswa terhadap mahasiswa, misalnya mahasiswa yang sebenarnya tidak layak mendapatkan beasiswa

namun mendapatkan beasiswa, sebaliknya mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa baik itu beasiswa berprestasi maupun beasiswa kurang mampu tetapi tidak mendapatkan beasiswa.

Dari permasalahan diatas dapat diambil alternatif solusi yaitu dengan cara membangun sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dirumuskan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana cara membangun sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan penerima beasiswa PPA dan BBM di Fakultas Teknik UNSUR?

2. METODOLOGI

Dalam penelitian ini penulis melakukan dua penerapan metode untuk menyelesaikan permasalahan. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan cara:

- *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 perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan.
- 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.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Hal-hal yang dianalisis pada tahap analisis sistem adalah analisis masalah, analisis fungsional, dan analisis kebutuhan nonfungsional.

3.2 Analisis Permasalahan

Dari tahap analisis masalah dapat diketahui dengan jelas masalah-masalah apa saja yang sering muncul dalam penyeleksian beasiswa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan permasalahan sebagai berikut:

1. Pengolahan data beasiswa di Fakultas Teknik UNSUR masih menggunakan sistem manual, yaitu belum adanya komputerisasi dalam menentukan penerima beasiswa.
2. Seleksi yang dilakukan kurang teliti sehingga mengakibatkan kurang tepatnya penyaluran beasiswa terhadap mahasiswa.
3. Prosesnya masih manual sehingga masih memungkinkan terjadi kesalahan.

3.3 Analisis FMADM dengan Metode SAW

3.3.1 Langkah – Langkah FMADM dengan Metode SAW

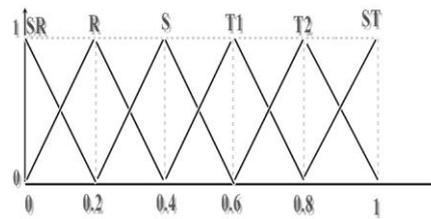
1. Menentukan Kriteria

Table 3.1 Kriteria Untuk Beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa

Kriteria	Keterangan
C ₁	IPK
C ₂	Jumlah penghasilan orang tua
C ₃	Jumlah tanggungan orang tua
C ₄	Semester
C ₅	Jumlah Saudara Kandung

Table 3.2 Kriteria Untuk Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik

Kriteri a	Keterangan
C ₁	IPK
C ₂	Jumlah penghasilan orang tua
C ₃	Semester
C ₄	Aktif di Organisasi



Gambar 3.1 Bilangan Fuzzy Untuk Bobot

Dari gambar diatas, bilangan-bilangan *fuzzy* dapat dikonversikan ke bilangan *crisp*. Untuk lebih jelas data bobot dibentuk dalam tabel di bawah ini.

Table 3.3 Bobot

Bilangan Fuzzy	Nilai
Sangat Rendah (SR)	0
Rendah (R)	0.2
Sedang (S)	0.4
Tengah (T1)	0.6
Tinggi (T2)	0.8
Sangat Tinggi (ST)	1

2. Menentukan rating kecocokan pada setiap alternatif pada masing masing kriteria.
 - a. Beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM)

- IPK

Table 3.4 IPK

IPK (C_1)	Bilangan Fuzzy	Nilai
< 2.75	Sangat rendah (SR)	0
2.75 – 3.00	Rendah (R)	0.25
>3.00 – 3.25	Cukup (C)	0.5
>3.25 – 3.50	Tinggi (T)	0.75
>= 3.50	Sangat tinggi (ST)	1

b. Jumlah Penghasilan Orang Tua

Table 3.5 Jumlah Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Ortu (C₂)	Bilangan Fuzzy	Nilai
<= Rp. 500.000	Rendah (R)	1
>Rp. 500.000 – Rp. 1.500.000	Cukup (C)	0.75
>Rp. 1.500.000 – Rp. 3.000.000	Tinggi (T)	0.5
>Rp. 3.000.000	Sangat Tinggi (ST)	0.25

c. Tanggungan Orang Tua

Table 3.6 Jumlah Tanggungan Orang Tua

Jumlah Tanggungan Ortu (C₃)	Bilangan Fuzzy	Nilai
1 orang	Sangat Sedikit (SS)	0
2 orang	Sedikit (S)	0.25
3 orang	Sedang (SD)	0.5
4 orang	Banyak (B)	0.75
5 orang	Sangat Banyak (SB)	1

d. Semester

Table 3.7 Semester

Semester (C ₄)	Bilangan Fuzzy	Nilai
< 2	Tidak Berpelung (TB)	0
>2 – 4	Berpeluang (B)	0.5
>4 – 6	Cukup Berpeluang (CB)	0.75
>6 – 8	Sangat Berpeluang (SB)	1

e. Jumlah Saudara Kandung

Table 3.8 Jumlah Saudara Kandung

Jumlah Tanggungan Ortu (C ₃)	Bilangan Fuzzy	Nilai
1 orang	Sangat Sedikit (SS)	0
2 orang	Sedikit (S)	0.25
3 orang	Sedang (SD)	0.5
4 orang	Banyak (B)	0.75
5 orang	Sangat Banyak (SB)	1

b. Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA)

- IPK
- Jumlah Penghasilan Orang Tua
- Aktif di Organisasi
- Semester

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.

Tabel 3.9 Masukan Data Awal Calon Penerima Beasiswa BBM

Nama	NPM	IPK	Penghasilan Ortu	Tanggung n Ortu	semester	Saudara kandung
A ₁	001	3.50	Rp. 1.000.000	2 anak	8	2
A ₂	002	2.80	Rp. 1.500.000	3 anak	6	3
A ₃	003	3.00	Rp. 1.700.000	1 anak	6	2

- Memberikan nilai setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan. Tabel di bawah ini menunjukkan rating kecocokan dari setiap alternative pada setiap kriteria.

Tabel 3.10 Rating ke45Tacocokan dari setiap alternative pada setiap kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	0.7 5	0.7 5	0.2 5	1	0.25
A ₂	0.2 5	0.7 5	0.5	0.75	0.5
A ₃	0.2 5	0.5	0	0.75	0.25

Berdasarkan pada tabel 3.10 diatas, dapat dibentuk matriks keputusan X dengan data tersebut:

$$X = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.75 & 0.25 & 1 & 0.25 \\ 0.25 & 0.75 & 0.5 & 0.75 & 0.5 \\ 0.25 & 0.5 & 0 & 0.75 & 0.25 \end{bmatrix}$$

5. Memberikan Nilai Bobot (W)

Tabel 3.11 Bobot Beasiswa BBM

Kriteria	Bobot	Nilai
C ₁	Sedang (S)	0.4
C ₂	Sangat Tinggi (ST)	1
C ₃	Tinggi (T2)	0.8
C ₄	Sedang (S)	0.4
C ₅	Tinggi (T2)	0.8

Dari Tabel 3.11 diperoleh nilai bobot (W) dengan data:

$$W = [0.4 \quad 1 \quad 0.8 \quad 0.4 \quad 0.8]$$

Menormalisasi matriks X menjadi Matriks R berdasarkan Persamaan 1

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

Di mana:

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi.

\max_i = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom.

\min_i = nilai minimum dari setiap baris dan kolom.

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks.

Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

a. IPK termasuk kedalam atribut keuntungan (*benefit*)

Jadi:

$$r_{11} = \frac{0.75}{\max \{0.75; 0.25; 0.25\}} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$r_{21} = \frac{0.25}{\max\{0.75; 0.25; 0.25\}} = \frac{0.25}{0.75} = 0.33$$

$$r_{31} = \frac{0.25}{\max\{0.75; 0.25; 0.25\}} = \frac{0.25}{0.75} = 0.33$$

b. Jumlah Penghasilan termasuk kedalam atribut biaya (*cost*)

Jadi:

$$r_{12} = \frac{\min\{0.75; 0.75; 0.5\}}{0.5} = \frac{0.5}{0.75} = 0.67$$

$$r_{22} = \frac{\min\{0.75; 0.75; 0.5\}}{0.75} = \frac{0.5}{0.75} = 0.67$$

$$r_{32} = \frac{\min\{0.75; 0.75; 0.5\}}{0.5} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

c. Tanggungan orang tua termasuk kedalam atribut keuntungan (*benefit*)

Jadi:

$$r_{13} = \frac{0.25}{\max\{0.25; 0.5; 0\}} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

$$r_{23} = \frac{0.5}{\max\{0.25; 0.5; 0\}} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{33} = \frac{0}{\max\{0.25; 0.5; 0\}} = \frac{0}{0.5} = 0$$

d. Semester termasuk kedalam atribut keuntungan (*benefit*)

Jadi:

$$r_{14} = \frac{1}{\max\{1; 0.75; 0.75\}} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{24} = \frac{0.75}{\max\{1; 0.75; 0.75\}} = \frac{0.75}{1} = 0.75$$

$$r_{34} = \frac{0.75}{\max\{1; 0.75; 0.75\}} = \frac{0.75}{1} = 0.75$$

e. Saudara kandung termasuk kedalam atribut *keuntungan* (*benefit*)

Jadi:

$$r_{15} = \frac{0.25}{\max\{0.25; 0.5; 0.25\}} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

$$r_{25} = \frac{0.5}{\max\{0.25; 0.5; 0.25\}} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{35} = \frac{0.25}{\max\{0.25; 0.5; 0.25\}} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh matriks ternormalisasi R sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.67 & 0.5 & 1 & 0.5 \\ 0.33 & 0.67 & 1 & 0.75 & 1 \\ 0.33 & 1 & 0 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$$

6. Melakukan proses perankingan dengan menggunakan persamaan:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Dimana:

V_i = Nilai akhir dari alternatif

W_i = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif lebih terpilih.

Jadi:

$$\begin{aligned} V_1 &= (0.4)(1) + (1)(0.67) + (0.8)(0.5) + (0.4)(1) + (0.8)(0.5) \\ &= 0.4 + 0.67 + 0.4 + 0.4 + 0.4 \\ &= 2.27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= (0.4)(0.33) + (1)(0.67) + (0.8)(1) + (0.4)(0.75) + (0.8)(1) \\ &= 0.13 + 0.67 + 0.8 + 0.3 + 0.8 \\ &= 2.7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_3 &= (0.4)(0.33) + (1)(1) + (0.8)(0) + (0.4)(0.75) + (0.8)(0.5) \\ &= 0.13 + 1 + 0 + 0.2 + 0.4 \\ &= 1.83 \end{aligned}$$

Nilai terbesar ada pada V_2 sehingga alternatif A_2 (mhs ke 2) adalah alternative yang terpilih sebagai alternative terbaik. Untuk lebih jelas lihat pada Tabel 3.12.

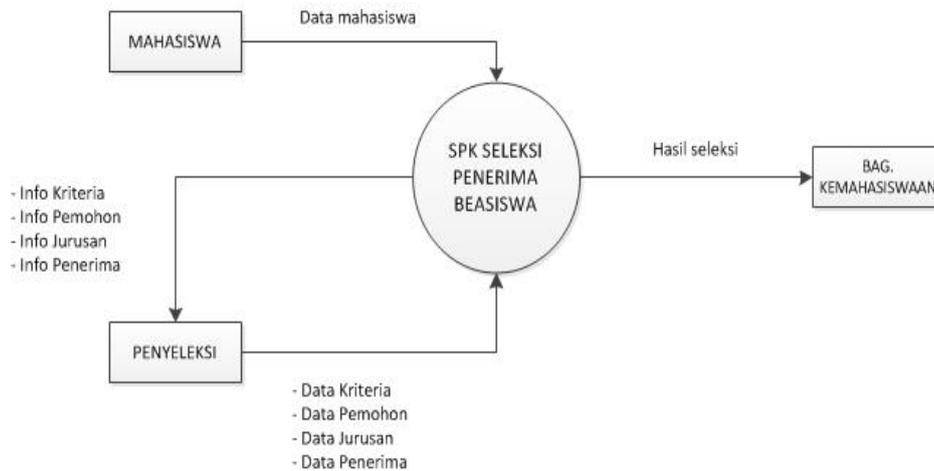
Table 3.12 Rangkaing

No	Nama	NPM	IPK	PO	TO	Smt	SK	Hsl
1	A ₁	001	1	0.67	0.5	1	0.5	2.27
2	A ₂	002	0.33	0.67	1	0.75	1	2.7
3	A ₃	003	0.33	1	0	0.75	0.5	1.83

Jika hasil akhir nilainya sama, maka penghasilan orang tua yang paling kecil yang mendapatkan rangking teratas. Jika penghasilan orang tua masih sama, maka nilai IPK yang paling besar yang mendapatkan rangking teratas. Jika IPK juga masih sama, maka tanggungan orang tuanya yang paling banyak yang mendapatkan rangking teratas. Jika semua datanya sama maka diperlukan kebijakan pimpinan untuk menentukan siapa yang berhak untuk mendapatkan beasiswa.

3.4 Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Yang Diusulkan

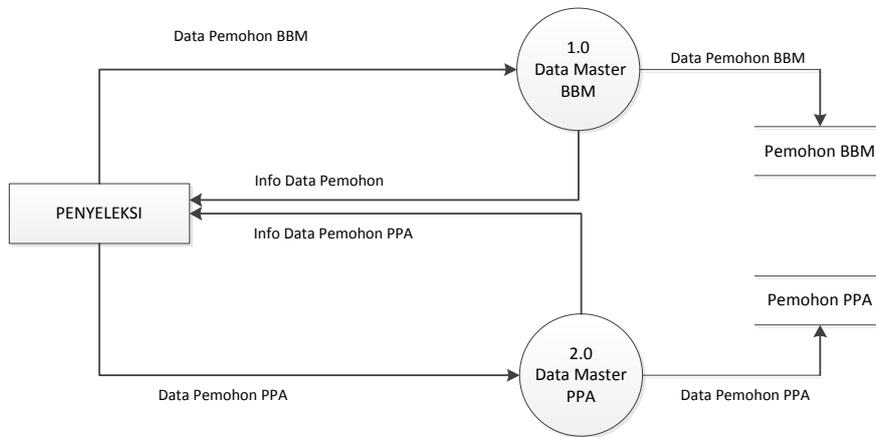
3.4.1 Diagram Konteks



Gambar 3.2 Diagram konteks

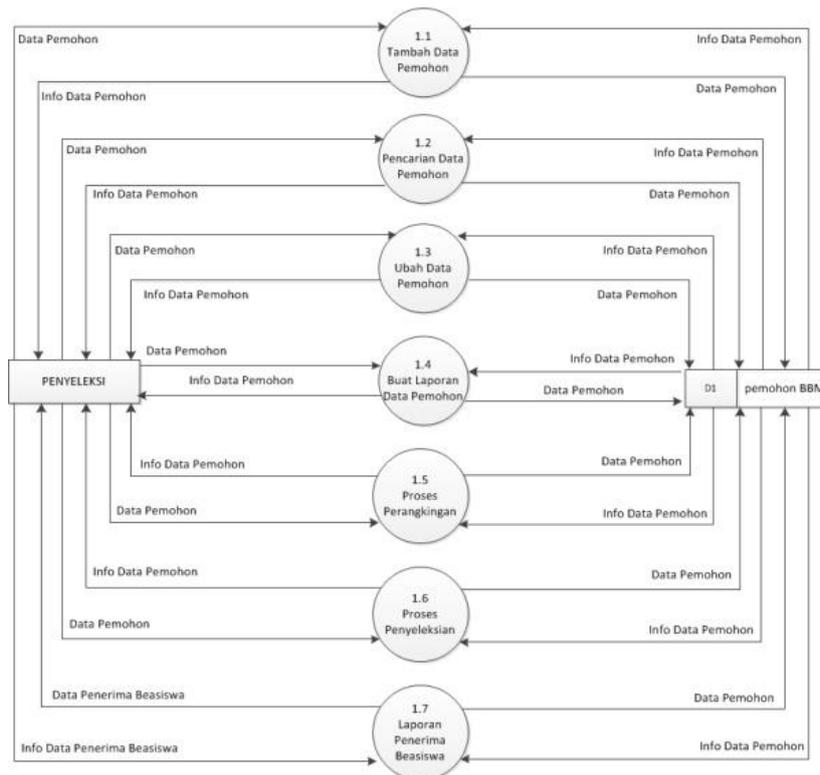
3.4.2 Data Flow Diagram

DFD Level 1 SPK Seleksi Penerima Beasiswa



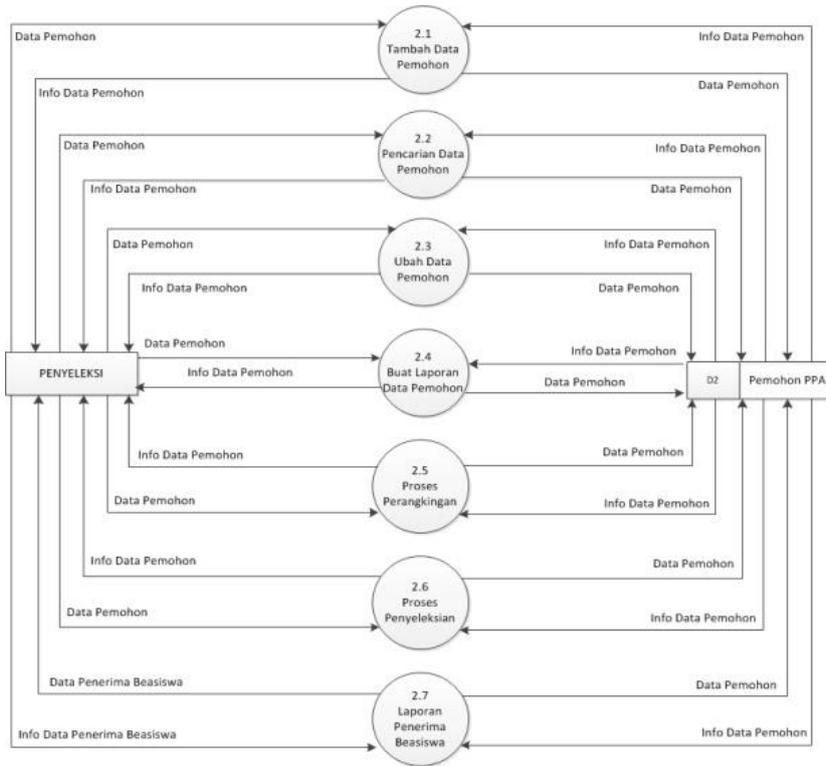
Gambar 3.3 DFD Level 1

DFD Level 2 Proses 1.0 Data Master



Gambar 3.4 DFD Level 2 Proses 1.0

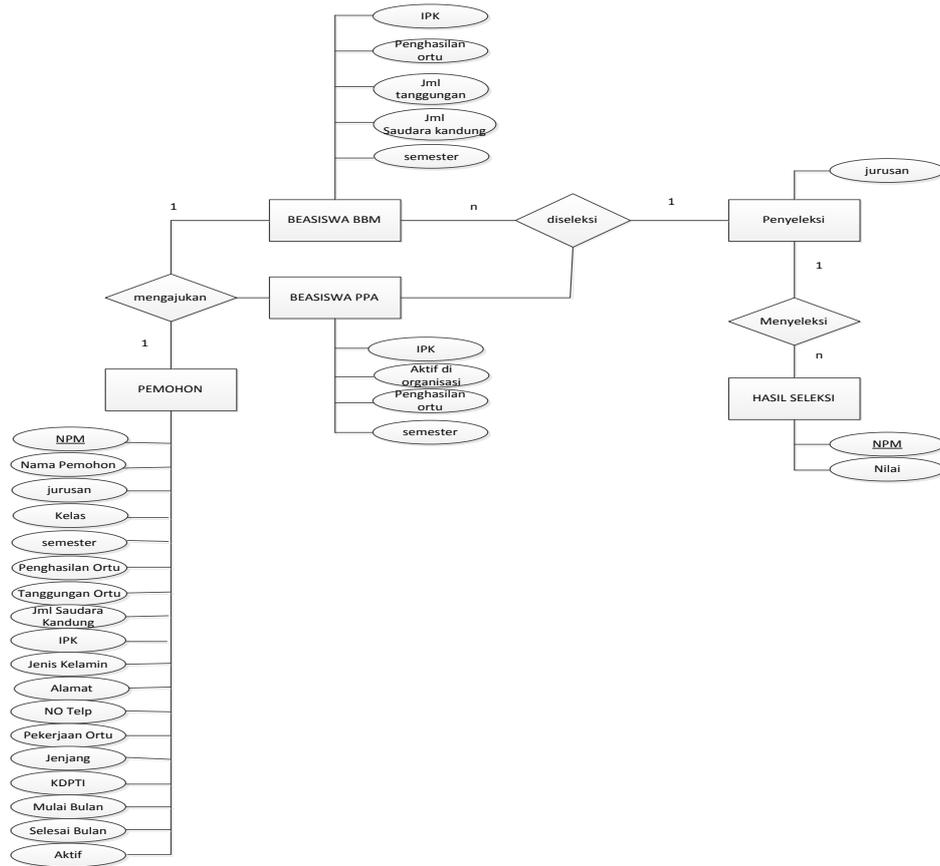
DFD Level 2 Proses 2.0 Penyeleksian Beasiswa



Gambar 3.5 DFD Level 2 Proses 2.0

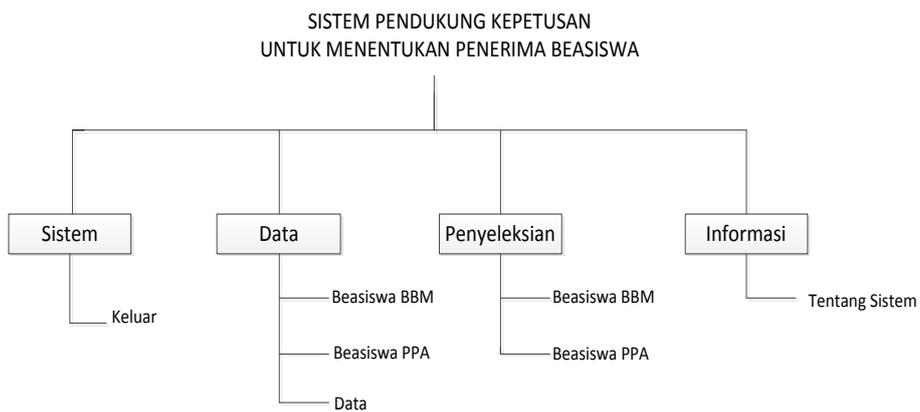
3.5 Analisis Penyimpanan Data

Berikut Analisa Penyimpanan dalam bentuk ERD (Entitas Relationship Diagram). Skema relasi merupakan sarana untuk merepresentasikan atribut-atribut dari setiap entitas yang terdapat dalam sistem dan hubungan antar entitas pada model data (ERD).



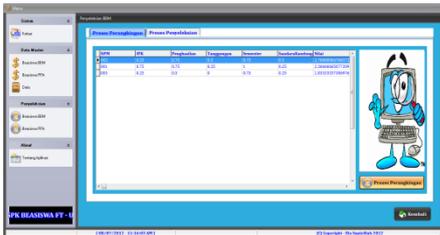
Gambar 3.6 ERD Sistem Pengambilan Keputusan Penerima Beasiswa

3.6 Perancangan Sistem



Gambar 3.7 Struktur Menu

f. Form Perangkingan Beasiswa



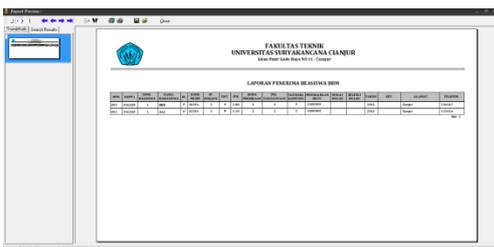
g. Form Penyeleksian Beasiswa



h. Form Laporan Pemohon Beasiswa



i. Form Laporan Penerima Beasiswa



5. KESIMPULAN

1. Sistem yang dibangun dapat membantu kerja tim penyeleksi beasiswa dalam melakukan penyeleksian beasiswa.
2. Sistem yang dibangun dapat mempercepat proses penyeleksian beasiswa.

3. Sistem yang dibangun dapat mengurangi kesalahan dalam menentukan penerima beasiswa.
4. Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat diterapkan untuk menentukan penerima beasiswa.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Hasan Iqbal, M. "*Pokok-Pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan*". Ghalia Indonesia. Jakarta. 2004
- Kusumadewi, Sri., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R. "*Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*". Graha Ilmu, Yogyakarta 2006
- Subakti, Irfan. "*Sistem Pendukung Keputusan*". Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. 2002
- Suryadi, Kadarsah. dan Ramdhani, M.Ali. "*Sistem pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*". Remaja Rosdakarya. Bandung. 2002
- Turban, Efraim dan Jaye Aronson. "*Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan System Cerdas)*". Jilid 1. Andi. Yogyakarta. 2005