

Sistem Pemilihan Penerima Beasiswa Bidik Misi Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto

Tiyan Ganang Wicaksono
STMIK Duta Bangsa
tiyanganang@gmail.com

Abstrak

Selama ini secara umum seleksi beasiswa bidik misi dilakukan oleh pihak kemahasiswaan kantor pusat ISI Surakarta. Kendala atau permasalahan yang dihadapi saat ini adalah saat pemilihan atau pengambilan keputusan siapa saja mahasiswa penerima beasiswa bidik misi. selain itu dengan seleksi yang dilakukan akan mengakibatkan proses seleksi beasiswa bidik misi akan berjalan lama karena harus membandingkan data 1 dengan yang lain.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menghasilkan sistem pemilihan penerima beasiswa bidik misi menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto dan untuk mengetahui tingkat keakurasian pengujian antara pemilihan penerima beasiswa bidik misi manual dengan sistem pemilihan penerima beasiswa bidik misi dengan metode fuzzy tsukamoto akan digunakan confusion matrix. Untuk kriteria yang digunakan untuk pemilihan penerima beasiswa bidik misi adalah pendapatan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, nilai rata-rata ujian nasional, penggunaan daya listrik, luas tanah, nilai test seleksi bidik misi

Tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti antara lain identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem. Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa. (1) Sistem pendukung keputusan ini telah berhasil mengimplementasikan metode Fuzzy Tsukamoto yang digunakan untuk seleksi penerimaan beasiswa bidik misi. (2) Akurasi sistem pendukung keputusan berdasarkan 19 data yang diuji adalah untuk Mahasiswa yang lulus bidik misi mempunyai akurasi 66,67 dan mahasiswa yang tidak lulus mempunyai keakurasian 42,86%

Kata kunci: *sistem pendukung keputusan, fuzzy tsukamoto, beasiswa, bidik misi.*

PENDAHULUAN

Peran Pendidikan dalam kehidupan sangat penting di masyarakat karena pendidikan merupakan upaya untuk membentuk karakter bangsa. Hal ini juga telah diperjelas dalam Undang-Undang No.20/2003 tentang pendidikan yang menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dalam mengembangkan potensi dirinya selain itu pada Pasal 31 (1) Undang-Undang Dasar Republik Indonesia 1945 telah dijelaskan bahwa setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan, ini berarti bahwa setiap warga negara berhak mendapat dan berharap untuk selalu berkembang dalam pendidikan.

Mahasiswa merupakan agen perubahan (agent of change) yang akan menjadi ujung tombak dalam perubahan yang diharapkan memberi dampak baik kepada keluarga, masyarakat, negara dan agama. Diantara sekian banyak mahasiswa yang mengenyam pendidikan di perguruan tinggi, tidak semuanya bisa menyelesaikan studinya karena berbagai faktor yang salah satunya adalah faktor kekurangan ekonomi.(Anshori, 2012)

Berdasarkan hal diatas pemerintah melalui Kementerian Riset Teknologi Dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Kemenristekdikti) mempunyai beberapa program beasiswa pendidikan untuk mahasiswa S1 antara lain beasiswa bantuan biaya pendidikan bidik misi, Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM), dan Olimpiade Sains Internasional (OSI) sedangkan untuk dosen atau mahasiswa S2 antara lain Beasiswa Pendidikan Pascasarjana Dalam dan Luar Negeri (BPPDN dan BPPLN) dan Talent Scouting DIKTI. Salah satu penyelenggara program beasiswa dari Kemenristekdikti adalah ISI Surakarta selaku Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang juga mempunyai beberapa beasiswa yang diberikan kepada mahasiswa terdaftar (masih aktif) yang tidak mampu dan memiliki prestasi akademik dan non akademik. Beasiswa yang tersedia antara lain beasiswa PPA, BBM bidik Misi, dan Super Semar.

Selama ini secara umum seleksi beasiswa bidik misi dilakukan oleh pihak kemahasiswaan kantor pusat ISI Surakarta. Pihak kemahasiswaan memiliki metode dalam menyeleksi calon penerima beasiswa. Pelamar beasiswa mengumpulkan berkas

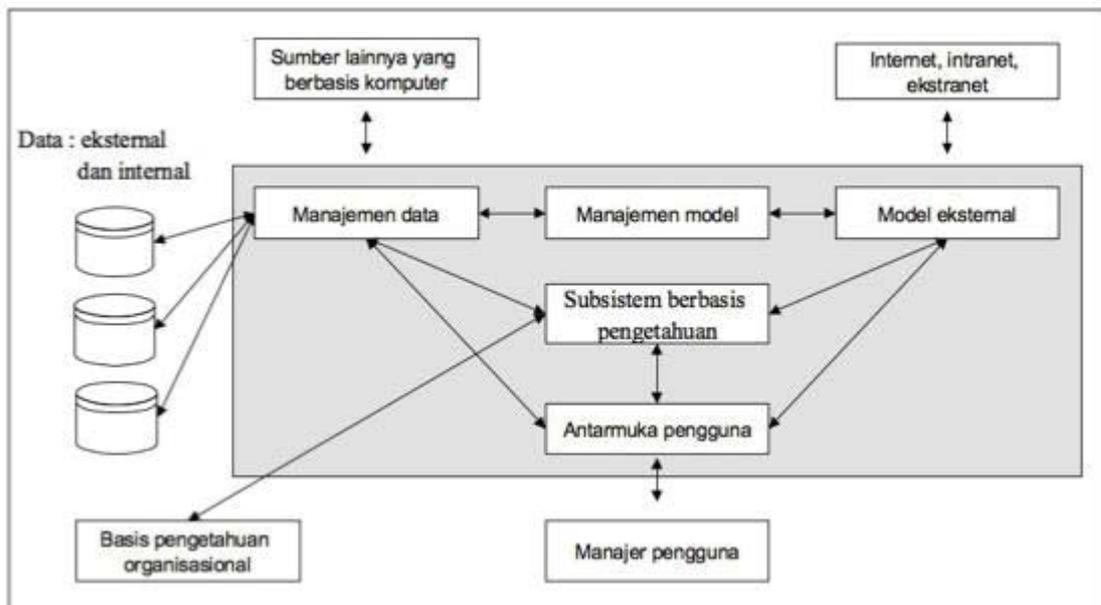
persyaratan pendaftaran beasiswa. Dari berkas itu, petugas seleksi beasiswa membandingkan informasi antar pelamar beasiswa secara subyektif yang dilihat dari kriteria-kriteria yang dimiliki oleh para calon penerima beasiswa bidik misi. Setelah terpilih, maka data mahasiswa dipisahkan ke dalam bagian mahasiswa yang terpilih sebagai penerima beasiswa dengan mahasiswa yang tidak terpilih sebagai penerima beasiswa. Kendala atau permasalahan yang dihadapi saat ini adalah saat pemilihan atau pengambilan keputusan siapa saja mahasiswa penerima beasiswa bidik misi sebagai contoh bagian kemahasiswaan penerima beasiswa membandingkan hanya dalam lingkup 1 kriteria terlebih dahulu yaitu kriteria penghasilan, mahasiswa yang memiliki penghasilan orang tua rendah maka lebih diprioritaskan masuk dalam daftar penerima beasiswa bila terdapat beberapa mahasiswa yang memenuhi kriteria penghasilan orang tua rendah maka si penentu keputusan akan membandingkan kriteria rata-rata nilai test bidik misi dan seterusnya jadi dalam menentukan penerima beasiswa hanya akan fokus pada 1 kriteria kalau tidak penghasilan orang tua maka rata-rata nilai test bidik misi padahal terdapat banyak kriteria yang memiliki bobot-bobot tertentu, Selain itu dengan melakukan metode seperti yang telah dijabarkan diatas akan mengakibatkan proses seleksi beasiswa bidik misi akan berjalan lama karena harus membandingkan data 1 dengan yang lain untuk menjalankan proses pemilihan dengan banyak kriteria dengan menentukan bobot setiap kriteria maka diperlukan sebuah sistem pemilihan yang mana digunakan untuk mendukung keputusan bagi petugas seleksi beasiswa di ISI Surakarta serta dari sistem pemilihan diharapkan dapat mengurangi tingkat subyektifitas dalam proses pengambilan keputusan.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan (Turban, 2005). Sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan tetapi memberikan

perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia (Kusrini, 2007). Arsitektur dari sistem pendukung keputusan ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 Arsitektur DSS
(Kusrini, 2007)

Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Aplikasi sistem pendukung keputusan bisa terdiri dari subsistem data manajemen, subsistem model manajemen, subsistem user interface, dan subsistem manajemen berbasis pengetahuan (Turban, Sharda, & Delen, 2011).

a. Subsistem Data Manajemen (*Data Management Sub System*)

Subsistem data manajemen meliputi database yang mengandung data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh software yang disebut Database Management System (DBMS). Subsistem data manajemen bisa berhubungan dengan data warehouse, repositori untuk data perusahaan pengambilan keputusan yang relevan. Biasanya data disajikan atau diakses melalui database Web server.

b. Subsistem Model Manajemen (*Model Management Subsystem*)

Subsistem model manajemen adalah software package terdiri dari model- model finansial, statistik, ilmu manajemen, atau model

kuantitatif, yang menyediakan kemampuan analisa sistem dan manajemen software yang sesuai.

c. Subsistem User Interface (*User Interface Subsystem*)

User berkomunikasi dengan dan memberikan perintah (commands) pada sistem pendukung keputusan melalui subsistem user interface. User merupakan bagian dari sistem.

d. Subsistem Manajemen Pengetahuan (*Knowledge Mangement Subsystem*)

Subsistem manajemen berbasis pengetahuan merupakan subsistem yang dapat mendukung subsistem lain atau berlaku sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Fuzzy Tsukamoto

Dalam metode Tsukamoto, setiap konsekuensi dari aturan IF-THEN harus diwakili oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Akibatnya, output setiap aturan yang tegas disajikan sesuai dengan α -predikat (firestrength). Hasil akhir diperoleh dengan rata-rata tertimbang. Sebagai contoh, ada dua masukan variabel - variabel 1 (x) dan variabel 2 (y) - dan satu variabel output - variabel 3 (z). Variabel 1 dibagi menjadi dua set, yaitu A1 dan A2. Variabel 2 adalah dibagi menjadi dua set, yaitu B1 dan B2. Variabel 3 dibagi menjadi dua set, yaitu C1 dan C2 (C1 dan C2 harus monoton). Dua aturan yang digunakan sebagai berikut: (Ariani and Endra, 2013)

[R1] IF (x is A1) AND (y is B2) THEN (z is C1)

[R2] IF (x is A2) AND (y is B2) THEN (z is C2)

Cara Kerja Logika Fuzzy Tsukamoto

Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan sebagai berikut (Sutojo, T, 2011):

1. Fuzzyfikasi, yaitu Proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.
2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN), yaitu Secara umum bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah IF (X IS A) and (Y IS B) and (Z IS C), dimana A, B, dan C adalah himpunan fuzzy.

3. Mesin Inferensi, yaitu proses dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) masing-masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).
4. Defuzzyfikasi, dengan menggunakan metode rata-rata (Average):

$$Z = \frac{\sum a_1 \cdot Z_1}{\sum a_1}$$

Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah alat (tools) visualisasi yang biasa digunakan pada supervised learning. Tiap kolom pada matriks adalah contoh kelas prediksi, sedangkan tiap baris mewakili kejadian di kelas yang sebenarnya (Gorunescu, 2011).

Confusion matrix berisi informasi aktual (actual) dan prediksi (predicted) pada sistem klasifikasi. contoh tabel *confusion matrix* yang menunjukkan klasifikasi dua kelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel *Confusion Matrix*

		Prediksi	
		A	C
Aktual	Negaif	B	D
	Positif	A	C

Keterangan:

A = jumlah prediksi yang tepat bahwa instance bersifat negatif

B = jumlah prediksi yang salah bahwa instance bersifat positif

C = jumlah prediksi yang salah bahwa instance bersifat negatif

D = jumlah prediksi yang tepat bahwa instance bersifat positif.

Beberapa persyaratan standar yang telah didefinisikan untuk matrik klasifikasi dua kelas:

- A. Keakuratan (AC) adalah proposi jumlah prediksi benar. Rumus persamaannya: $AC = \frac{A + D}{A + B + C + D}$

- B. Penarikan kembali (recall) atau tingkat positif benar (TP) adalah proporsi kasus positif yang diidentifikasi dengan benar, yang dihitung dengan persamaan: $TP = D/C + D$
- C. Tingkat positif salah (FP) adalah proporsi kasus negatif yang salah diklasifikasikan sebagai positif, yang dihitung dengan menggunakan persamaan: $FP = B/A+B$
- D. Tingkat negatif sejati (TN) didefinisikan sebagai proporsi kasus negative yang diklasifikasikan dengan benar, yang dihitung dengan menggunakan persamaan: $TN = A/A + B$
- E. Tingkat negatif palsu (FN) adalah proporsi kasus positif yang salah diklasifikasikan sebagai negatif, yang dihitung dengan menggunakan persamaan: $FN = C/C + D$
- F. Presisi (P) adalah proporsi prediksi kasus positif yang benar, yang dihitung dengan menggunakan persamaan:
 $P=D/B +D$

METODOLOGI PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Peneliti melakukan pengujian terhadap data-data yang diinputkan kedalam sistem pemilihan penerima beasiswa bidik misi yang telah dibuat peneliti untuk mengetahui akurasi yang dihasilkan yang kemudian dibandingkan dengan data manual penerima beasiswa bidik misi. Pada penelitian ini data yang digunakan sebagai input meliputi kriteria-kriteria yang ditetapkan seperti pendapatan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, nilai rata-rata ujian nasional, penggunaan daya listrik, luas bangunan, nilai test seleksi bidik misi, jarak tempat tinggal. Data-data tersebut akan diolah *Fuzzy Inference System* metode *tsukamoto* untuk menghasilkan data mahasiswa yang berhak menerima beasiswa bidik misi.

2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data digunakan dalam memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian ini. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

2.1. Metode Wawancara

Penulis bertanya langsung kepada pihak-pihak yang berwenang khususnya bagian kemahasiswaan yang mengurus bagian beasiswa dalam memberikan informasi dan data yang berkaitan dengan kriteria

yang bersifat kualitatif dan kuantitatif yang digunakan untuk menentukan penerima beasiswa. Cara ini dilakukan untuk mendapat keterangan-keterangan pelengkap guna kelancaran kegiatan penelitian dan data pendukung untuk perancangan sistem.

2.2. Metode Observasi

Penulis melakukan pengamatan untuk memperoleh gambaran umum objek penelitian dan permasalahan yang terjadi di ISI Surakarta khususnya dalam pemilihan calon penerima beasiswa bidik misi.

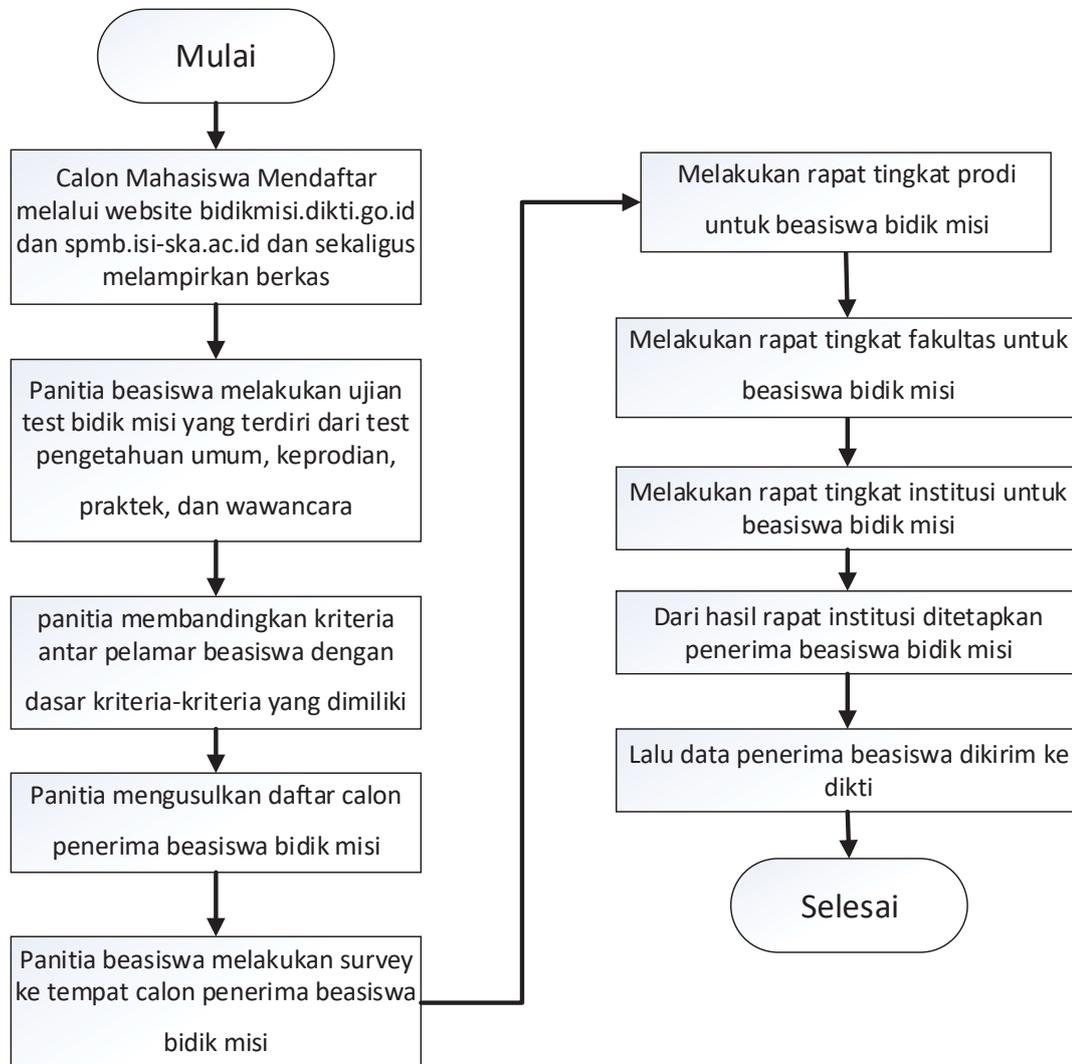
PEMBAHASAN

3.1. Analisis Sistem

Keputusan seleksi beasiswa bidik misi dilakukan oleh pihak kemahasiswaan kantor pusat ISI Surakarta. Sistem manual saat ini berjalan cukup baik, namun metode seleksi berjalan yang digunakan yaitu secara subyektif yang dilihat dari kriteria-kriteria yang dimiliki oleh para calon penerima beasiswa bidik misi yang akan mengakibatkan hasil keputusan siapa saja mahasiswa penerima beasiswa bidik misi. Adapun alur kerja yang digunakan dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Calon mahasiswa mendaftar melalui website bidikmisi.dikti.go.id dan smb.isi.ac.id serta melampirkan berkas.
- b. Panitia seleksi ISI Surakarta melakukan seleksi bidik misi yang meliputi test pengetahuan umum, keprodian, praktek, dan wawancara.
- c. Panitia membandingkan kriteria antar pelamar beasiswa dengan dasar kriteria-kriteria yang dimiliki seperti penghasilan gabungan orang tua, nilai test bidik misi, nilai UN, tanggungan, luas tanah, dan daya listrik.
- d. Setelah dibandingkan panitia akan mengusulkan daftar calon penerima beasiswa bidik misi
- e. Lalu dilakukan survey untuk kebenaran data yang telah diajukan pemohon beasiswa bidik misi.
- f. Diadakan rapat tingkat prodi untuk beasiswa bidik misi
- g. Diadakan rapat tingkat fakultas untuk beasiswa bidik misi.
- h. Lalu setelah rapat tingkat prodi dan fakultas diadakan maka rapat institusi.
- i. Lalu akan menghasilkan data penerima beasiswa bidik misi

- j. Setelah itu data penetapan penerima beasiswa bidik misi dikirim ke Dikti.



Gambar 2. Alur Kerja Pemilihan Beasiswa Bidik Misi Pada ISI Surakarta

3.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada analisa kebutuhan ini peneliti akan membuat table kebutuhan sistem yang bersumber dari hasil wawancara dengan pihak akademik ISI Surakarta. Jenis user atau hak akses user terbagi menjadi 2 yaitu admin dan panitia beasiswa, untuk admin meliputi manajemen data panitia sedangkan panitia beasiswa meliputi tentang seleksi pemilihan beasiswa bidik misi

Tabel 2. Tabel Kebutuhan Sistem

Jenis User	Deskripsi Kerja
Admin	- Manajemen data user panitia beasiswa yang terdiri dari input, edit dan hapus data panitia beasiswa
Panitia Beasiswa	- Input data calon penerima beasiswa bidik misi - Menentukan besar bobot setiap kriteria - Melakukan proses seleksi penerimaan beasiswa bidik misi

3.3. Analisis Model Fuzzy Inference System Tsukamoto

Dalam penyeleksian beasiswa dengan menggunakan model Fuzzy Inference System dengan metode Tsukamoto diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungan sehingga akan didapat alternatif terbaik. Dalam pengambilan keputusan dengan model Fuzzy Inference System dengan metode Tsukamoto maka langkah-langkah kegiatan yang dilakukan:

1. Dekomposisi dari masalah

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan kriteria yang digunakan dalam penerimaan beasiswa dan menentukan alternatif siapa yang berhak mendapatkan beasiswa.

2. Menentukan Kriteria dan Nilai Skor

Berikut merupakan kriteria yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan, berdasarkan persyaratan beasiswa yang diperoleh dari hasil wawancara dengan panitiaseleksi penerima beasiswa. Kriteria yang telah ditentukan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Daftar Kriteria

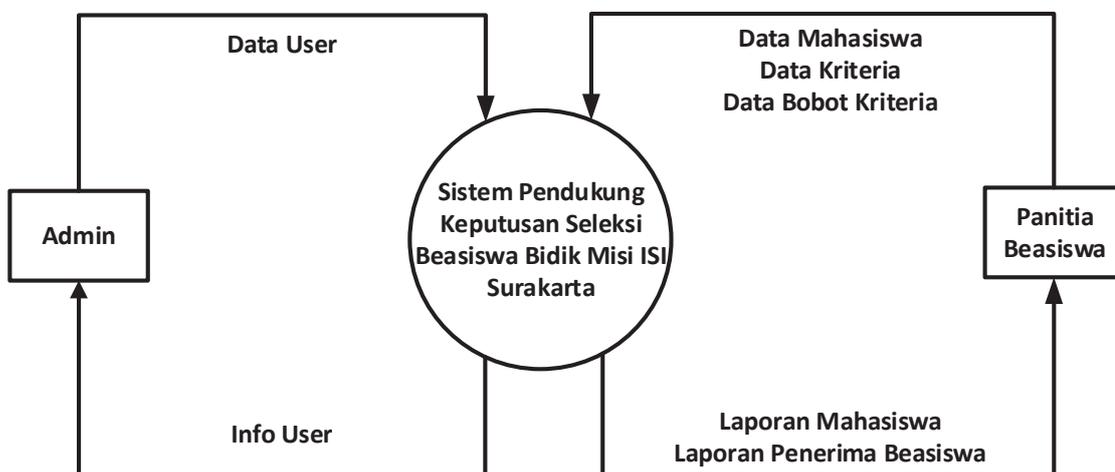
Kriteria (C)	Keterangan
C1	pendapatan gabungan orang tua
C2	jumlah tanggungan orang tua
C3	nilai rata-rata ujian nasional
C4	daya listrik
C5	luas tanah
C6	nilai test seleksi bidik misi

3.4. Desain Perancangan Sistem

A. Diagram Konteks

Pada diagram konteks diatas terdapat 2 user yaitu admin dan panitia beasiswa, admin merupakan seorang yang mengakses serta mengolah data user, sedangkan panitia beasiswa merupakan user yang memasukkan kriteria, bobot kriteria, dan data mahasiswa.

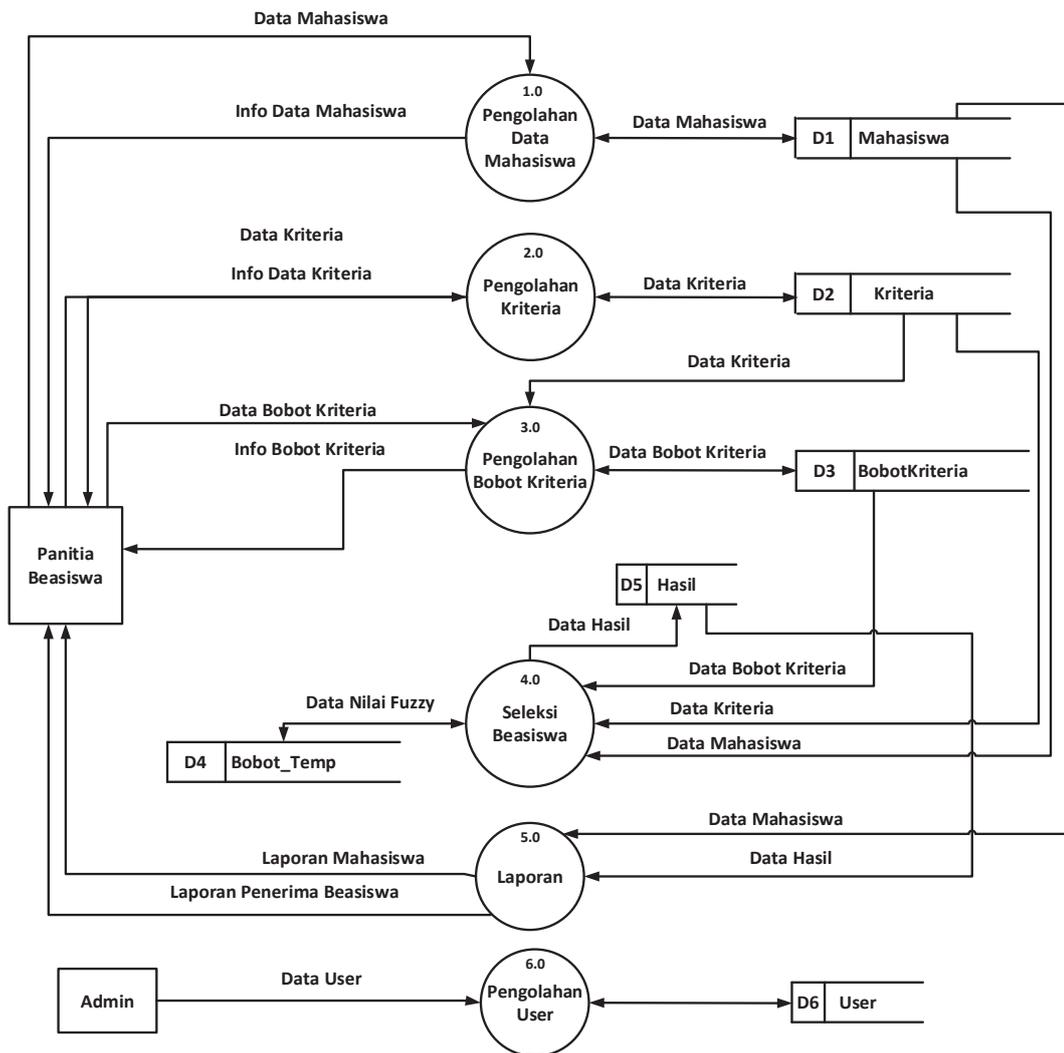
Masukan atau input dari bagian panitia beasiswa antara lain: laporan mahasiswa dan laporan penerima beasiswa, sedangkan untuk keluaran atau output antara lain: data mahasiswa, data kriteria, dan data bobot kriteria. Masukan atau input dari siswa yaitu info user, sedangkan untuk keluaran atau output yaitu data user.



Gambar 3. Diagram Konteks SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

B. Data Flow Diagram Level 0

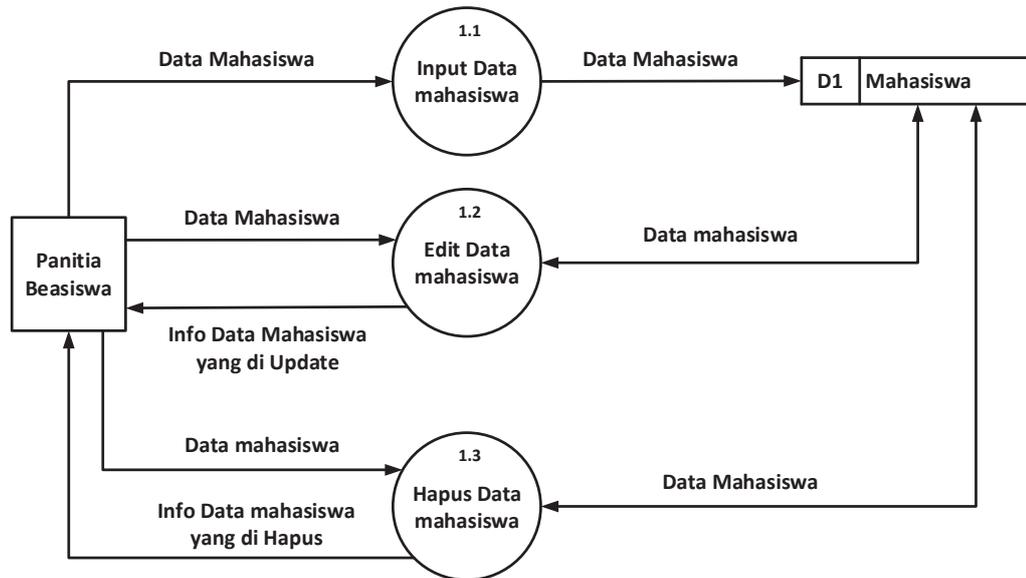
DFD level 0 Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Bidik Misi menjelaskan secara keseluruhan proses yang terjadi di dalam sistem yang terdiri dari enam proses, yaitu Pengolahan data mahasiswa, pengolahan kriteria, pengolahan bobot kriteria, seleksi beasiswa, laporan, dan pengolahan user.



Gambar 4. DFD Level 0 SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

C. Data Flow Diagram Level 1 Proses 1

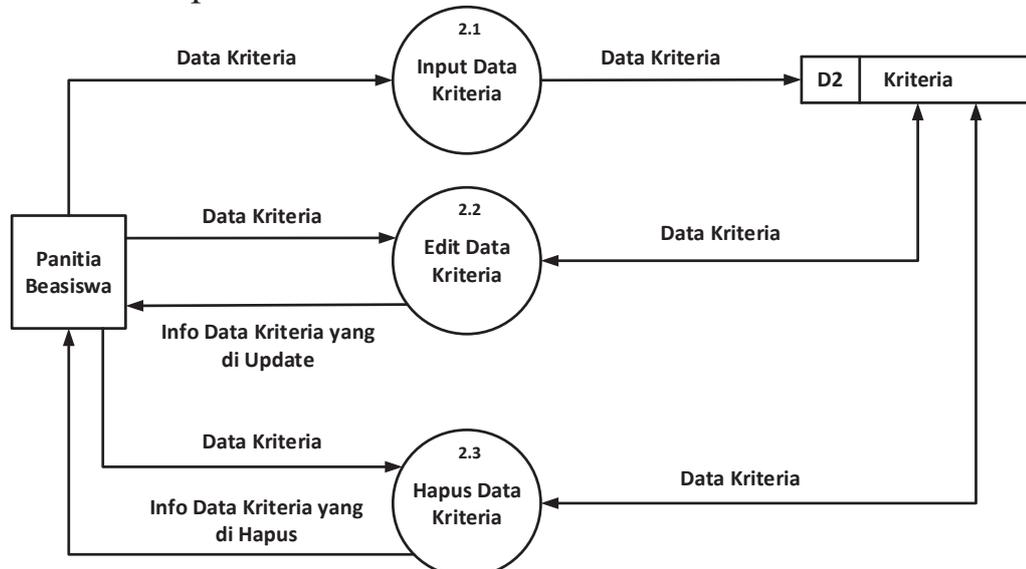
Pada DFD Level 1 Proses 1 terdapat 3 proses yang merupakan penjabaran dari proses pengolahan data mahasiswa yaitu input data mahasiswa, edit data mahasiswa dan hapus data mahasiswa, untuk proses ini dilakukan oleh panitia beasiswa dan data disimpan di tabel mahasiswa. Dataflow diagram level 1 proses 1 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 5. DFD Level 1 Proses 1 SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

D. Data Flow Diagram Level 1 Proses 2

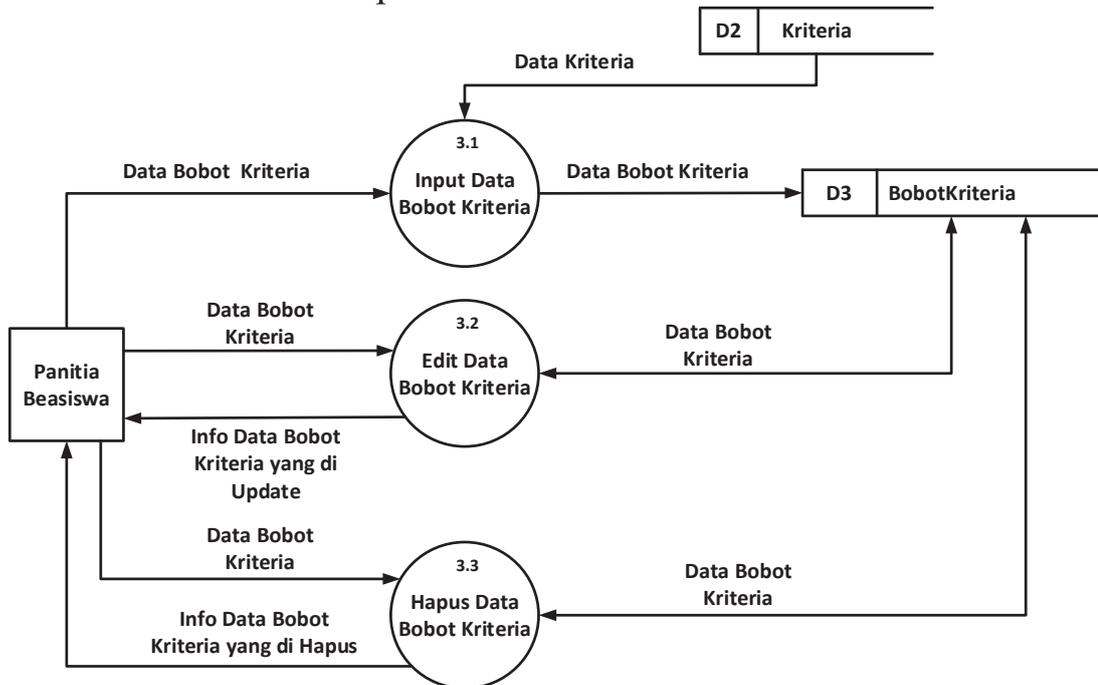
Pada DFD Level 1 Proses 2 terdapat 3 proses yang merupakan penjabaran dari proses pengolahan data kriteria yaitu input, edit dan hapus data kriteria, untuk proses ini dilakukan oleh panitia beasiswa dan data disimpan di tabel kriteria.



Gambar 6. DFD Level 1 Proses 2 SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

E. Data Flow Diagram Level 1 Proses 3

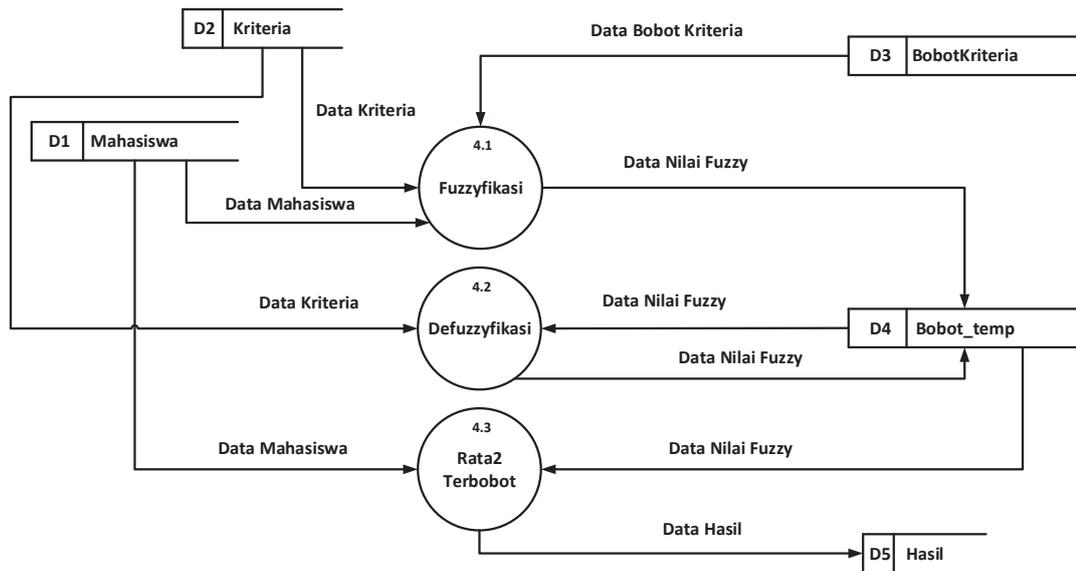
Pada DFD Level 1 proses 3 terdapat 3 proses yang merupakan penjabaran dari proses pengolahan data bobot kriteria yaitu input, edit dan hapus data bobot kriteria, untuk proses ini dilakukan oleh panitia beasiswa dan data disimpan di tabel bobot kriteria.



Gambar 7. DFD Level 1 Proses 3 SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

F. Data Flow Diagram Level 1 Proses 4

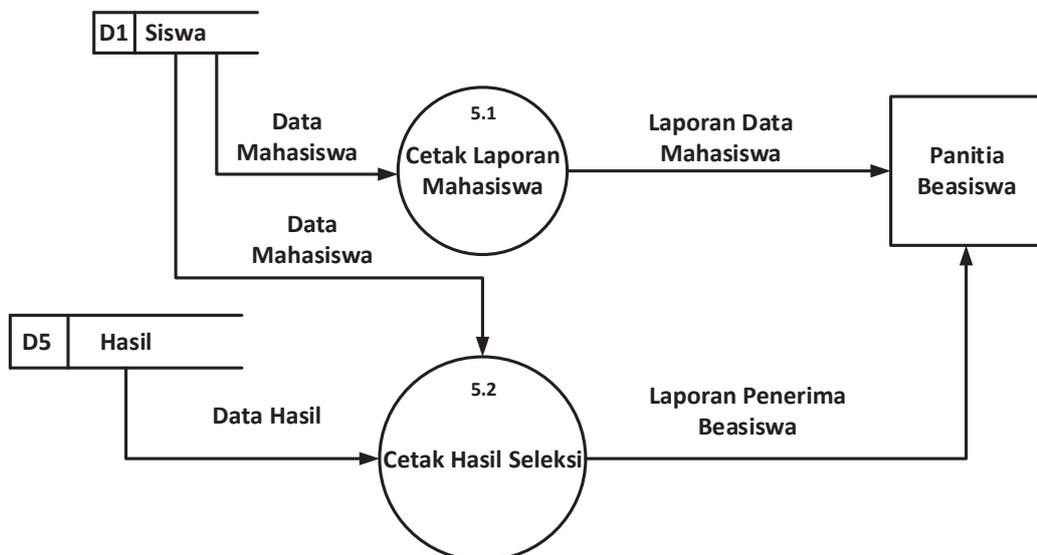
Pada DFD Level 1 Proses 4 terdapat 3 proses yang merupakan penjabaran dari proses seleksi beasiswa yaitu fuzzifikasi, defuzzifikasi, dan rata2 terbobot. Data disimpan di tabel bobot_temp dan hasil.



Gambar 8. DFD Level 1 Proses 4 SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

G. Data Flow Diagram Level 1 Proses 5

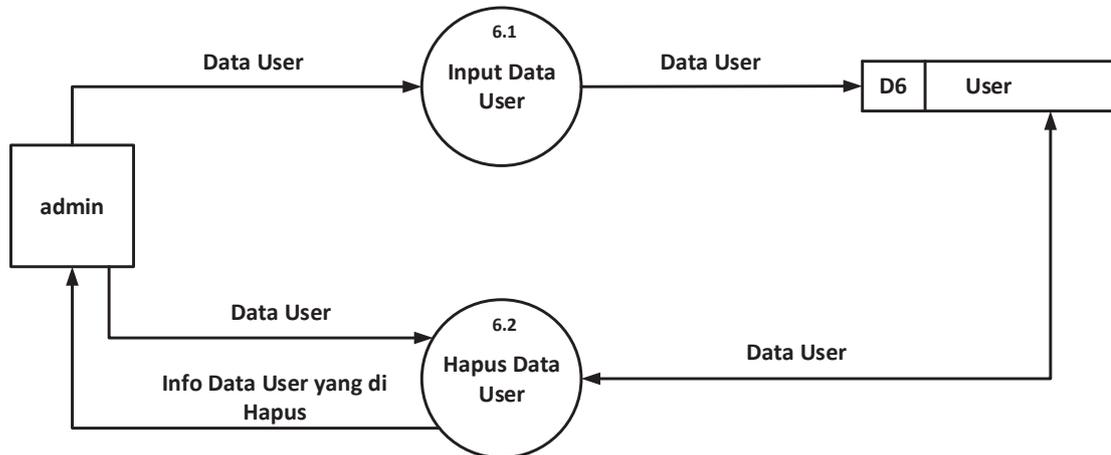
Pada DFD Level 1 Proses 5 terdapat 2 proses yang merupakan penjabaran dari proses laporan yaitu cetak laporan mahasiswa dan cetak hasil seleksi. data diambil dari tabel siswa dan hasil.



Gambar 9. DFD Level 1 Proses 5 SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

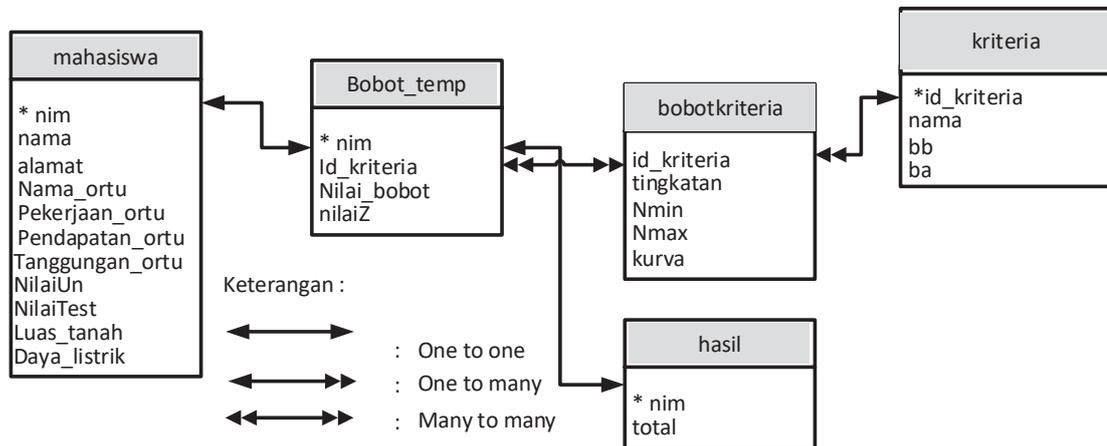
H. Data Flow Diagram Level 1 Proses 6

Pada DFD Level 1 Proses 6 terdapat 2 proses yang merupakan penjabaran dari pengolahan data user yaitu input data user dan hapus data user. data diambil dari tabel siswa dan hasil.



Gambar 10. DFD Level 1 Proses 6 SPK Seleksi Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta

3.5. Relasi Tabel



Gambar 11. Relasi Tabel Pemilihan Bidik Misi Pada ISI Surakarta

3.6. Penerapan Fuzzy Tsukamoto

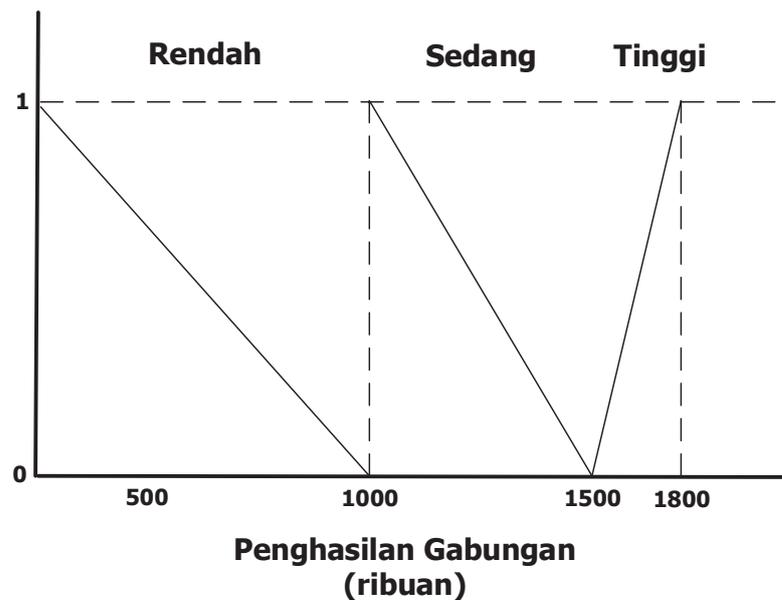
A. Himpunan Semesta

Tabel 4. Tabel Himpunan Semesta Kriteria

No	Kriteria	Min	Max
1	Gabungan Pendapatan	0	1.800
2	Tanggungan	0	6
3	Nilai UN	0	10
4	Daya Listrik	0	6600
5	Luas Tanah	0	400
6	Nilai Test Bidik Misi	0	100

B. Kriteria

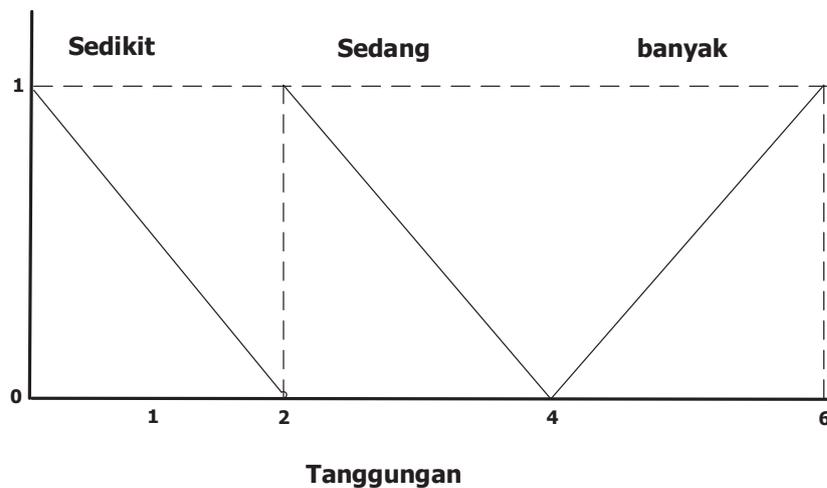
1. Penghasilan Orang Tua



Gambar 12. Fungsi Keanggotaan Penghasilan Gabungan Orang Tua

$$\begin{array}{l}
 \text{Rendah} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad P = 0 \\ \frac{1000 - P}{1000 - 0}; \quad 0 \leq P \leq 1000 \\ 0; \quad p \geq 1000 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{Sedang} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad P = 1000 \\ \frac{1500 - P}{1500 - 0}; \quad 0 \leq P \leq 1500 \\ 0; \quad p \geq 1500 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{Tinggi} \left\{ \begin{array}{l} 0; \quad P \leq 1500 \\ \frac{P - 1500}{1800 - 1500}; \quad 1500 \leq P \leq 1800 \\ 1; \quad P \geq 1800 \end{array} \right.
 \end{array}$$

2. Jumlah tanggungan orang tua



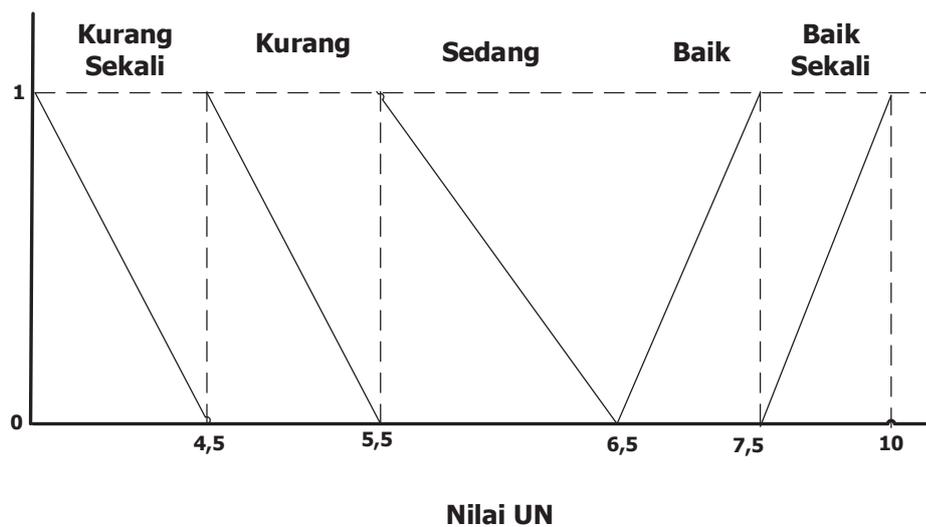
Gambar 13. Fungsi Keanggotaan Penghasilan Tanggungan Orang Tua

$$\text{Rendah} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad T = 0 \\ \frac{2 - T}{2 - 0}; \quad 0 \leq T \leq 2 \\ 0; \quad T \geq 2 \end{array} \right.$$

$$\text{Sedang} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad T = 2 \\ \frac{4 - T}{4 - 2}; \quad 2 \leq T \leq 4 \\ 0; \quad T \geq 4 \end{array} \right.$$

$$\text{Banyak} \left\{ \begin{array}{l} 0; \quad T \leq 4 \\ \frac{T - 4}{6 - 4}; \quad 4 \leq T \leq 6 \\ 1; \quad T \geq 6 \end{array} \right.$$

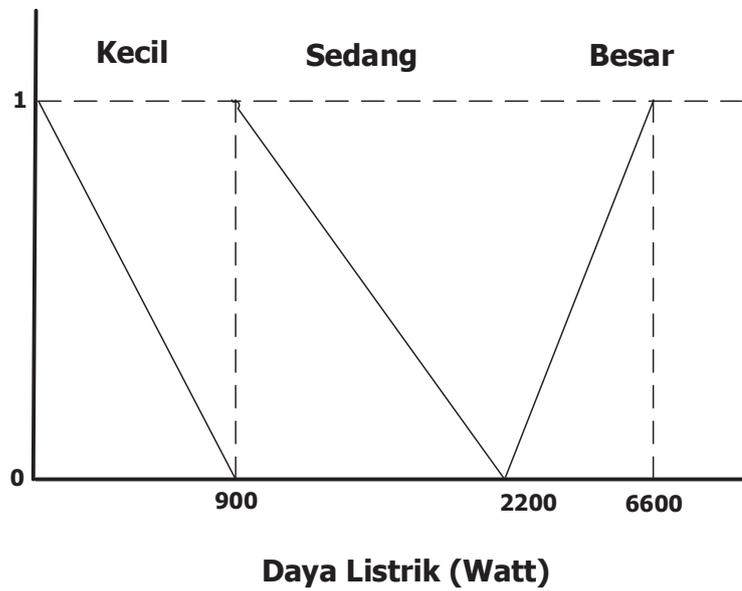
3. Nilai rata-rata ujian nasional



Gambar 14. Fungsi Keanggotaan Ujian Nasional

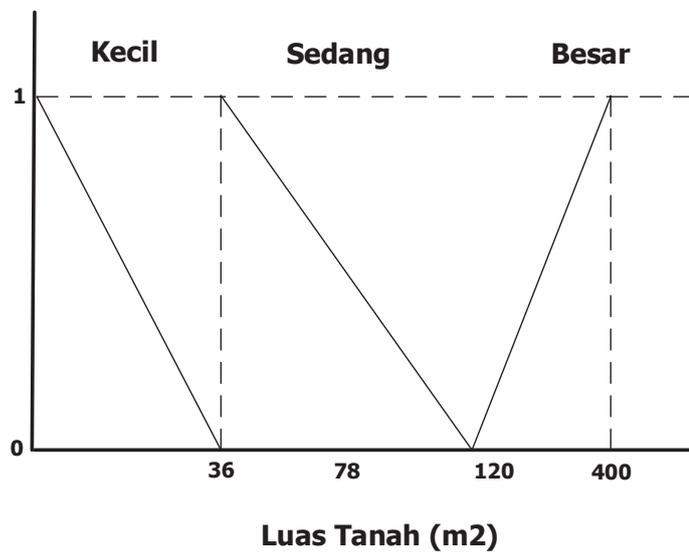
$$\begin{array}{l}
\text{Kurang Sekali} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad U = 0 \\ \frac{4,5 - L}{4,5 - 0}; \quad 0 \leq U \leq 4,5 \\ 0; \quad U \geq 4,5 \end{array} \right. \\
\text{Kurang} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad U = 4,5 \\ \frac{5,5 - L}{5,5 - 4,5}; \quad 4,5 \leq U \leq 5,5 \\ 0; \quad U \geq 5,5 \end{array} \right. \\
\text{sedang} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad U = 5,5 \\ \frac{6,5 - L}{6,5 - 5,5}; \quad 5,5 \leq U \leq 6,5 \\ 0; \quad U \geq 6,5 \end{array} \right. \\
\text{Baik} \left\{ \begin{array}{l} 0; \quad U \leq 6,5 \\ \frac{U - 6,5}{7,5 - 6,5}; \quad 6,5 \leq U \leq 7,5 \\ 1; \quad U \geq 7,5 \end{array} \right. \\
\text{Baik Sekali} \left\{ \begin{array}{l} 0; \quad U \leq 7,5 \\ \frac{U - 7,5}{10 - 7,5}; \quad 7,5 \leq U \leq 10 \\ 1; \quad U \geq 10 \end{array} \right.
\end{array}$$

4. Penggunaan daya listrik



Gambar 15. Fungsi Keanggotaan Daya Listrik

5. Luas tanah



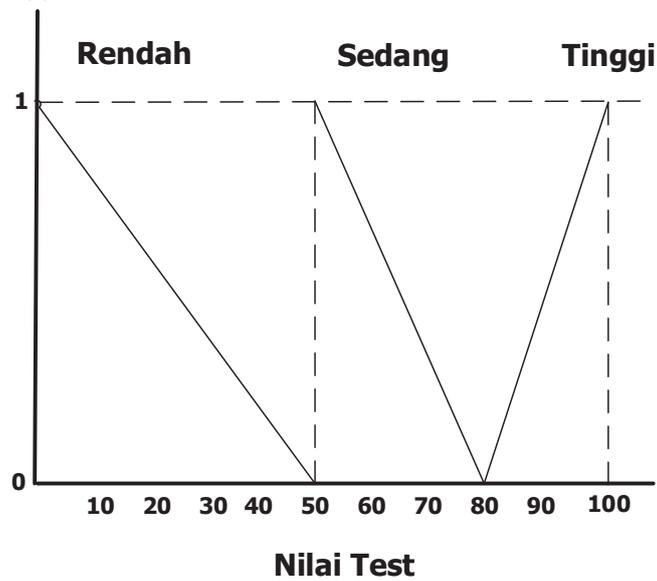
Gambar 16. Fungsi Keanggotaan Luas Tanah

$$\text{Kecil} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad L = 0 \\ \frac{36 - L}{36 - 0}; \quad 0 \leq L \leq 36 \\ 0; \quad L \geq 36 \end{array} \right.$$

$$\text{Sedang} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad L = 36 \\ \frac{120 - L}{120 - 36}; \quad 36 \leq L \leq 120 \\ 0; \quad L \geq 120 \end{array} \right.$$

$$\text{Tinggi} \left\{ \begin{array}{l} 0; \quad L \leq 120 \\ \frac{L - 120}{400 - 120}; \quad 120 \leq L \leq 400 \\ 1; \quad L \geq 400 \end{array} \right.$$

6. Daya listrik



Gambar 17. Fungsi Keanggotaan Daya Listrik

$$\begin{array}{l}
 \text{Rendah} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad N = 0 \\ \frac{50 - N}{50 - 0}; \quad 0 \leq N \leq 50 \\ 0; \quad N \geq 50 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{Sedang} \left\{ \begin{array}{l} 1; \quad N = 50 \\ \frac{80 - N}{80 - 50}; \quad 50 \leq N \leq 80 \\ 0; \quad N \geq 80 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{Tinggi} \left\{ \begin{array}{l} 0; \quad N \leq 80 \\ \frac{N - 80}{100 - 80}; \quad 80 \leq N \leq 100 \\ 1; \quad N \geq 100 \end{array} \right.
 \end{array}$$

C. Implementasi Dan Contoh Kasus

Tabel 5. Tabel Kriteria Mahasiswa Calon Penerima Beasiswa

No	NIM	Nama	Penghasilan Orang tua (ribuan)	Tanggungjan	Nilai UN	Nilai Test	Daya Listrik	Luas Tanah
1	14111102	Adi Cahyo N	Rp 750	3	7.6	68,15	450VA	36m ²
2	14111105	Mustika Wati	Rp 1.250	5	7.2	66,95	900VA	70m ²
3	14111106	Muindra Lestari	Rp 1.800	3	7.8	71,75	450VA	65m ²
4	14111109	Aprilia Fitriani	Rp 1.450	2	7.8	78,05	900VA	39m ²
5	14111110	Dita Intawati	Rp 750	2	7.4	74.3	900	50m ²

D. Fuzzyfikasi

Nama: Adi Cahyo N

a) Variabel Penghasilan Orang Tua = Rp 750.000

Jika bernilai 750.000 berarti masuk fungsi keanggotaan = Rendah

- Untuk Rendah : $(1000-750/1000-0) = 250 / 1000 = 0.25$

$$\begin{aligned}
 \text{Predikat}_1 &= \mu_R \\
 &= \text{MIN}(\mu_R(750)) \\
 &= \text{MIN}(0.25) \\
 &= 0.25
 \end{aligned}$$

Variabel Tanggungan Anak = 3 Anak

Jika bernilai 3 berarti masuk fungsi keanggotaan = Sedang dan Banyak

- Untuk Sedang : $(4-3/4-2) = 1 / 2 = 0.5$

Predikat₂ = $\mu_S \cap \mu_B$ (\cap = Interseksi/Penghubungnya AND atau MIN)

$$\begin{aligned} &= \text{MIN}(\mu_S(3)) \\ &= \text{MIN}(0.5) \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

b) Variabel Nilai UN = 7.6

Jika bernilai 7.6 berarti masuk fungsi keanggotaan = baik sekali

- Untuk baik sekali : $(7.6-7.5/10-7.5) = 0.1 / 2,5 = 0.04$

$$\begin{aligned} \text{Predikat}_3 &= \mu_{BS} \\ &= \text{MIN}(\mu_{BS}(7.6)) \\ &= \text{MIN}(0.04) \\ &= 0.04 \end{aligned}$$

c) Variabel Daya Listrik = 450VA

Jika bernilai 450 berarti masuk fungsi keanggotaan = kecil

- Untuk kecil : $(900-450/900-0) = 450 / 900 = 0.5$

$$\begin{aligned} \text{Predikat}_4 &= \mu_K \\ &= \text{MIN}(\mu_K(450)) \\ &= \text{MIN}(0.5) \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

d) Variabel Luas Tanah = 36m²

Jika bernilai 36 berarti masuk fungsi keanggotaan = kecil

- Untuk Kecil : 0

$$\begin{aligned} \text{Predikat}_5 &= \mu_K \\ &= \text{MIN}(\mu_K(36)) \\ &= \text{MIN}(0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

e) Variabel Nilai Test = 68.15

Jika bernilai 68.15 berarti masuk fungsi keanggotaan = sedang

- Untuk sedang : $(80-68.15/80-50) = 11.85 / 30 = 0.4$

$$\begin{aligned}
\text{Predikat}_6 &= \mu_S \\
&= \text{MIN}(\mu_S(68.15)) \\
&= \text{MIN}(0.395) \\
&= 0.4
\end{aligned}$$

E. Defuzzifikasi

Nama Mahasiswa : Adi Cahyo N

$$\begin{aligned}
- \quad Z_1 &= Z_{\text{max}} - \text{predikat}_1(Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}) \\
&= 1800 - 0.25(1800 - 0)
\end{aligned}$$

$$= 1800 - 450$$

$$\mathbf{Z_1 = 1350}$$

$$\begin{aligned}
- \quad Z_2 &= z_{\text{max}} - \text{predikat}_2(z_{\text{max}} - z_{\text{min}}) \\
&= 6 - 0.5(6 - 0)
\end{aligned}$$

$$= 6 - 3$$

$$\mathbf{Z_2 = 3}$$

$$\begin{aligned}
- \quad Z_3 &= Z_{\text{max}} - \text{predikat}_3(Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}) \\
&= 10 - 0.04(10 - 0)
\end{aligned}$$

$$= 10 - 0.4$$

$$\mathbf{Z_3 = 9.6}$$

$$\begin{aligned}
- \quad Z_4 &= Z_{\text{max}} - \text{predikat}_4(Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}) \\
&= 1600 - 0.5(1600 - 0)
\end{aligned}$$

$$= 6600 - 3300$$

$$\mathbf{Z_4 = 3300}$$

$$\begin{aligned}
- \quad Z_5 &= Z_{\text{max}} - \text{predikat}_5(Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}) \\
&= 400 - 0(400 - 0)
\end{aligned}$$

$$= 400 - 0$$

$$\mathbf{Z_5 = 400}$$

$$\begin{aligned}
- \quad Z_6 &= Z_{\text{max}} - \text{predikat}_6(Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}) \\
&= 100 - 0.4(100 - 0)
\end{aligned}$$

$$= 100 - 40$$

$$\mathbf{Z_6 = 60}$$

$$Z = \frac{\text{predikat1} * z1 + \text{predikat2} * z2 + \text{predikat3} * z3 + \dots + \text{predikatN} * zN}{\text{predikat1} + \text{predikat2} + \text{predikat3} + \dots + \text{predikatN}}$$

$$\frac{0.25 * 1350 + 0.5 * 3 + 0.04 * 9.6 + 0.5 * 3300 + 0 * 400 + 0.4 * 60}{0.25 + 0.5 + 0.04 + 0.5 + 0 + 0.4}$$

$$\frac{2013.384}{1.69} = \frac{1191.351}{100}$$

Z=11.91

F. Hasil dari perhitungan

Tabel 6. Hasil Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

NO	NIM	Nama Mahasiswa	Nilai
1.	14111102	Adi Cahyo N	11.91
2.	14111105	Mustika Wati	2.13
3.	14111106	Muindra Lestari	5.78
4	14111109	Aprilia Fitriani	1.47
5	14111110	Dita Intawati	1.92

Tabel 7. Tabel Hasil Perangkingan Fuzzy Tsukamoto

Urutan	NIM	Nama Mahasiswa	Nilai
1	14111102	Adi Cahyo N	11.91
2	14111106	Muindra Lestari	5.78
3	14111105	Mustika Wati	2.13
4	14111110	Dita Intawati	1.92
5	14111109	Aprilia Fitriani	1.47

G. Perancangan Antarmuka

1. Perancangan Halaman Login

Login Admin dan Panitia Beasiswa Bidik Misi ISI Surakarta	
Username	<input type="text" value="Panitia"/>
password	<input type="password" value="*****"/>
	<input type="button" value="Sign In"/> <input type="button" value="Kosongkan"/>
Masukkan username dan password dengan benar	

Gambar 18. Perancangan Login User Bidik Misi Pada ISI Surakarta

2. Perancangan Halaman Seleksi

Panitia	<input type="button" value="Logout"/>
Home Pemohon Beasiswa Kriteria Bobot Kriteria Seleksi Setting	Pilih Jurusan <input type="text"/> <input type="button" value="▼"/> <input type="button" value="Proses"/>

Gambar 19. Perancangan pilih jurusan

Panitia	Logout																				
Home Pemohon Beasiswa Kriteria Bobot Kriteria Seleksi Setting	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="text" value="Data Pencarian"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Data Pemohon Beasiswa</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>NIM</th> <th>Nama</th> <th>Pendapatan Ortu</th> <th>Nilai UN</th> <th>Nilai Test</th> <th>Luas Tanah</th> <th>Daya Listrik</th> <th>Foto</th> <th>Jurusan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td>nim</td> <td>nama</td> <td>pendapatan</td> <td>Nilai_UN</td> <td>Nilai Test</td> <td>Luas_tanah</td> <td>daya</td> <td>foto</td> <td>jurusan</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> << < 1 > >> </div> </div>	No	NIM	Nama	Pendapatan Ortu	Nilai UN	Nilai Test	Luas Tanah	Daya Listrik	Foto	Jurusan	No	nim	nama	pendapatan	Nilai_UN	Nilai Test	Luas_tanah	daya	foto	jurusan
No	NIM	Nama	Pendapatan Ortu	Nilai UN	Nilai Test	Luas Tanah	Daya Listrik	Foto	Jurusan												
No	nim	nama	pendapatan	Nilai_UN	Nilai Test	Luas_tanah	daya	foto	jurusan												

Gambar 20. Perancangan Data Pemohon Beasiswa yang akan diseleksi

H. Implementasi

1. Halaman Web Hasil Seleksi

Hasil Seleksi Beasiswa Bidik Misi

10 records per page Search:

No	NIM	Nama	alamat	Foto	Nilai
1	14111102	Adi Cahyo N	solo		200.7
2	14111105	Mustika Wati	solo		178.17
3	14111110	Dita Intawati	-		118.41
4	14111109	Aprilia Fitriani	solo		109.17
5	14111106	Muindra Lestari	Solo		105.76

Showing 1 to 5 of 5 entries Previous **1** Next

[Cetak](#)

Gambar 21. Halaman Web Hasil Seleksi Sistem Pemilihan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi

PENGUJIAN

Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian dengan menggunakan *confusion matrix* untuk mendapatkan nilai keakuratan/*accuracy*. Data yang digunakan adalah data dari berita acara penerimaan beasiswa bidik misi tahun 2015. Sebagai contoh pengujian dari peneliti mengambil data hasil seleksi program studi s1 teater, jurusan pedalangan fakultas seni pertunjukan, didapat data sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Seleksi Beasiswa Bidik Misi Jurusan Pedalangan Akademik ISI Surakarta

No	Nama	Keterangan
1	Akhmad yunen	Lulus
2	Ardian bagaskara	Lulus
3	Khotib akbar alfaruk	Lulus
4	Arian muhtar safa'at	Lulus
5	Muhamad nur faidzin	Lulus
6	Zahrul azhar	Lulus
7	Pendi puji nugroho	Lulus
8	Mia agustin	Lulus
9	Amirotun nafissah	Lulus
10	Leni ulifah	Lulus
11	Yeyen annasari	Lulus
12	Halimatus sa'diyah	Lulus
13	Taufik galih sapatro	Lulus
14	Yehasiel david winarno	Lulus
15	Abas maisul arif	Lulus
16	Yustia fajarena	Lulus
17	Dwi miftahul jannah	Tidak Lulus
18	Dirga brahma ardhia	Tidak Lulus
19	Puri ambar w	Tidak Lulus
20	Muhammad halili	Tidak Lulus
21	Dika supriyanto	Tidak Lulus

Sedangkan hasil yang ditampilkan oleh sistem pendukung keputusan dengan menggunakan Fuzzy Tsukamoto adalah sebagai berikut:

No	NIM	Nama	alamat	Foto	Nilai
1	15147110	Pendi puji Nugroho	Ds.Bacem Dsn.Cungkup RT 02 RW 05, Blitar		333.75
2	15147113	amirotun nafissah	Ds.Jengglong Rt 01/Rw 05 Kec.Talun Kab.Blitar		321.31
3	15147111	Halimatus Sadiyah	pendowo 16/04 bangsal, Kab. Mojokerto		320.72
4	15147114	KHOTIB AKBAR ALFARUK	jalan Brawijaya no. 50 RT.004 RW.01 MANTUB NGASINA		317.32
5	15147108	yeyen annasari	Jl.diponegoro no 18 rt 003 rw 008 kec. Sananwetan		303.36
6	15147106	Ardian Bagaskara	Ngoresan Rt 02/Rw 17 Jebres Surakarta		289.58
7	15147116	Taufik Galih Saputro	DEMPO TIMUR RT 03 RW XIV MOJOSONGO JEBRES SURAKART		271.86
8	15147115	Yehasiel David Winarno	BIBIS WETAN RT06 RW 20 GILINGAN BANJARSARI SURAKAR		269.21
9	15147119	MUHAMAD NUR FAIDZIN	RT03 RW17 Ds.Bangsri Kec.Bangsri, Jepara		265.26
10	15147120	ZHRUL AZHAR	Krapyak, Jepara		255.09

No	NIM	Nama	alamat	Foto	Nilai
11	15147123	AKHMAD YUNEN	Jl. Raden Wijaya Gg. 2 No.05 RT.03 RW.02 Ds. Trowu		245.88
12	15150122	YUSTIA FAJARENA	Ds. Bangsri RT. 04 RW. 01 Kec. Bangsri Jepara		242.91
13	15147122	ARIAN MUHTAR SAFAAT	Desa Lebak RT 03 RW 02 Kecamatan Pakis aji, Jepara		242.09
14	15147128	Mia Agustin	Jambu Timur Rt 22 Rw 05 Mlonggo Jepara		240.43
15	15147121	ABAS MAISUL ARIF	KECAPI NGESONG RT .27 RW .05 KECAMATAN TAHUNANAN,		238.12
16	61260000	Dika Supriyanto	Dk. Dukuh rt 01/03 Sanggrahan, Sukoharjo		230.4
17	82009800	Diyah Rosediana Sary	Ds. Jiwut, Dsn. Klampok rt/rw 03/07, Nglegok. Blit		213.78
18	15147104	LENI ULIFAH	Ds. kalipucang kulon rt 02/rw 01 kec.welahan kab.j		207.09
19	89922046	DWI MIFTAHUL JANNAH	Sumberdiren rt 2 rw1 kec.garum, Blitar		200.67
20	99692220	Muhammad Halili	jalan raya maesan tamanan bondowoso rt.39 rw.09		179.1

No	NIM	Nama	alamat	Foto	Nilai
21	99793281	DIRGA BRAHMA ARDHIA	sumbemayu rt 07 rw12 surakarta		167.34

Gambar 22. Hasil Seleksi Sistem Pemilihan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi

Tabel 9. Perbandingan Hasil Seleksi Beasiswa Bidik Misi Jurusan Pedalangan Akademik ISI Surakarta Tahun 2015

No	Nama	Hasil Manual	Hasil Aplikasi
1	Akhmad yunen	Lulus	Lulus
2	Ardian bagaskara	Lulus	Lulus
3	Khotib akbar alfaruk	Lulus	Lulus
4	Arian muhtar safa'at	Lulus	Lulus
5	Muhamad nur faidzin	Lulus	Lulus
6	Zahrul azhar	Lulus	Lulus
7	Pendi puji nugroho	Lulus	Lulus
8	Mia agustin	Lulus	Lulus
9	Amirotun nafissah	Lulus	Lulus
10	Leni ulifah	Lulus	Tidak Lulus
11	Yeyen annasari	Lulus	Lulus
12	Halimatus sa'diyah	Lulus	Lulus
13	Taufik galih saputro	Lulus	Lulus
14	Yehasiel david w	Lulus	Lulus
15	Abas maisul arif	Lulus	Lulus
16	Yustia fajarena	Lulus	Lulus
17	Dwi miftahul jannah	Tidak Lulus	Tidak Lulus
18	Dirga brahma ardhia	Tidak Lulus	Tidak Lulus
19	Puri ambar w	Tidak Lulus	Tidak Lulus
20	Muhammad halili	Tidak Lulus	Tidak Lulus
21	Dika supriyanto	Tidak Lulus	Lulus

Dari Tabel diatas di dapat jumlah **True Positif (TP) / a sebanyak 15 data**, jumlah **False Negatif (FN) / b sebanyak 1 data** , jumlah **False Positif (FP) / c sebanyak 1 data**, dan jumlah **True Negatif (TN) / d sebanyak 4 data**.

Rumus Menghitung Akurasi = $(TP + TN) / (TP + FP + TN + FN)$

Jadi tingkat akurasi = $15+4/21=19/21= 0.9$

KESIMPULAN

Dari hasil implementasi dan pengujian dengan menggunakan metode FIS Tsukamoto dalam penentuan penerima beasiswa bidik misi pada ISI Surakarta didapat beberapa kesimpulan seperti berikut:

1. Sistem pendukung keputusan ini telah berhasil mengimplementasikan metode Fuzzy Tsukamoto yang digunakan untuk seleksi penerimaan beasiswa bidik misi.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengujian dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto ini adalah penentuan nilai batas bawah dan atas, bobot setiap kriteria, dan bentuk kurva fungsi keanggotaan apakah kurva fungsi keanggotaan menurun atau naik.
3. Dalam pengujian keakurasian sistem dengan data penerima beasiswa bidik misi 2015 dari ISI Surakarta didapat hasil bahwa untuk tingkat keakurasian Sebesar 0.9 atau 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori. Y, Pendekatan *Triangular Fuzzy Number* Dalam Metode *Analytic Hierarchy Process*, Jurnal Ilmiah Foristek Vol 2 No 1 Maret 2012
- Ariani. F and Endra. R.Y, 2013. *Implementation Of Fuzzy Inference System With Tsukamoto Method For Study Programme Selection*. 2nd International Conference on Engineering and Technology Development (ICETD 2013), ISSN 2013-6590
- E. Turban, R. Sharda, and D. Delen, *Decision Support and Bussiness Intelligence Systems*, Ninth. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Prentice-Hall, Inc., 2011.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi.

Sutojo, T., et al, 2011, *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta.

Turban. E, Aronson. E, Jay, Ting-peng, Liang, 2005, *Decision Support and Inteligent System*, Pearson Higher Education, USA

