

# SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA DENGAN LOGIKA FUZZY TAHANI

Arief Rusman

STMIK Nusa Mandiri Jakarta  
e-mail : reevust@gmail.com

## Abstrak

Beasiswa diberikan kepada setiap mahasiswa ataupun calon mahasiswa yang berguna untuk memotivasi agar menjadi mahasiswa yang berprestasi. Beasiswa yang diberikan ada yang bersifat beasiswa internal, yang berasal dari institusi tersebut, dan ada juga yang bersifat eksternal, yaitu dari pemerintah pusat ataupun daerah. Masing-masing institusi baik universitas maupun sekolah tinggi mempunyai kriteria yang berbeda untuk mahasiswa atau calon mahasiswa yang berhak menerima beasiswa tersebut. Pemberian beasiswa memerlukan beberapa persyaratan yaitu seperti nilai IPK yang tinggi, jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua dan jumlah anak agar mahasiswa yang menerima beasiswa itu adalah orang yang paling tepat. Dengan menggunakan fuzzy tahani, kriteria yang ada dapat diproses untuk membantu menghasilkan calon penerima yang paling sesuai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan calon penerima beasiswa yang dibantu dengan penggunaan fuzzy tahani. Hasil yang diharapkan nantinya akan ada mahasiswa atau calon mahasiswa berprestasi yang berkesempatan mendapatkan beasiswa sesuai dengan kriteria yang ada pada institusi tersebut.

**Kata Kunci :** Fuzzy Tahani, Beasiswa, Sistem Penunjang Keputusan

## 1. Pendahuluan

Beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU PPh/2000. Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan kemampuan ekonomis dengan nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak (WP). Karena beasiswa bisa diartikan menambah kemampuan ekonomis bagi penerimanya, berarti beasiswa merupakan penghasilan (Perdana. 2013). Pemberian beasiswa pada mahasiswa yang berprestasi banyak diberikan baik dari pemerintah yaitu berupa studi lanjut ke jenjang lebih tinggi seperti S1, S2 dan S3 ataupun beasiswa yang berupa sejumlah uang yang digunakan sebagai pengganti biaya kuliah. Beasiswa diberikan sebagai salah satu pemicu semangat belajar bagi mahasiswa ataupun calon mahasiswa.

## 2. Metode Penelitian

### a. Sistem Penunjang Keputusan

Sistem penunjang keputusan merupakan salah satu produk perangkat lunak yang dikembangkan secara khusus untuk membantu dalam proses pengambilan  
2) Manajemen model merupakan paket perangkat lunak yang memasukan model

keputusan. Sesuai dengan namanya tujuan dari sistem ini adalah sebagai "*information sources*" atau *second opinion* yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan atau kebijakan tertentu, merupakan satu model yang fleksibel yang memungkinkan pribadi-pribadi atau kelompok-kelompok untuk membentuk gagasan-gagasan dan membatasi masalah dengan membuat asumsi mereka sendiri dan menghasilkan pemecahan yang diinginkan (Arfyanti.2012). Tujuan dari sistem pendukung keputusan (Turban. 2005):

- 1) Membantu manajer dalam mengambil keputusan atas masalah semi terstruktur.
- 2) Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukan dimaksudkan untuk menggantikan manajer.

SPK mencakup 4 komponen utama yaitu manajemen data, manajemen model, antar muka pengguna dan subsistem manajemen berbasis pengetahuan (Yunus. 2014) :

- 1) Manajemen data merupakan suatu basis data yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management System* (DBMS)

keuangan, statistik, ilmu manajemen atau model kuantitatif lainnya yang

memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat yang tepat.

- 3) Antar muka pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan SPK melalui subsistem ini
- 4) Manajemen pengetahuan mendukung semua subsistem lain atau bertindak sebagai suatu komponen independen.

#### b. Logika fuzzy

Merupakan salah satu komponen *soft computing*. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar Logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut (Kusumadewi. 2010). Beberapa alasan digunakannya logika fuzzy:

- 1) Konsep logika fuzzy mudah dimengerti, karena di dalam logika fuzzy terdapat konsep matematis sederhana dan mudah dimengerti yang mendasari penalaran fuzzy
- 2) Logika fuzzy sangat fleksibel
- 3) Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat
- 4) Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks
- 5) Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali konvensional
- 6) Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami
- 7) Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan

Dalam logika klasik, keanggotaan suatu elemen dalam himpunan dipresentasikan dengan 0 bila bukan anggota dan 1 bila merupakan anggota. Jadi himpunannya adalah  $\{0,1\}$ . Sedangkan pada logika fuzzy memiliki banyak nilai. Tidak seperti elemen yang dikategorikan 100% semuanya benar

atau salah, fuzzy membagi dalam derajat keanggotaan dan kebenaran pada interval  $[0,1]$  yaitu sesuatu yang dapat menjadi sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Efendi. 2014).

Basis data *fuzzy* model Tahani masih tetap menggunakan relasi standar, hanya saja model ini menggunakan teori himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan informasi pada *query*-nya (Efendi. 2014). Fuzzyfikasi adalah tahap pertama dari perhitungan fuzzy yaitu mengubah nilai tegas ke nilai fuzzy. Prosesnya adalah sebagai berikut : Suatu besaran analog dimasukan sebagai masukan, lalu masukan tersebut dimasukan pada batas *scope* dari *membership function*. Fungsi Keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi. 2006). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan:

- 1) Representasi Linier  
Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus.
- 2) Kurva Segitiga  
Pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear)
- 3) Kurva Segitiga  
Pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 saja
- 4) Representasi Kurva-S  
Kurva-S hampir sama dengan kurva linear akan tetapi nilai yang tidak pasti berurut naik atau turun melainkan fleksibel

### 3. Pembahasan

Kriteria / variabel yang digunakan untuk system penunjang keputusan pemberian beasiswa adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Variabel Penerima Beasiswa

Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy
Nilai IPK	[2.00 , 4.00]	Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T)
Penghasilan Orang Tua (dalam juta)	[1 , 5]	Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T)
Jumlah Tanggungan	[1 , 6]	Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T)
Jumlah Anak	[1 , 6]	Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T)

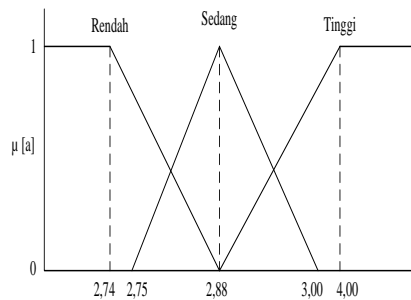
Sumber : Penelitian (2016)

### a. Fungsi Keanggotaan

Berdasarkan variabel yang diuraikan pada tabel 1, maka dapat ditentukan fungsi keanggotaan untuk setiap masing-masing variabel sebagai berikut.

#### 1) Nilai IPK

Fungsi keanggotaan untuk variabel IPK memiliki himpunan fuzzy yaitu Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T) yang dapat digambarkan seperti kurva sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik fungsi keanggotaan nilai IPK

Sumber : Penelitian (2016)

Fungsi keanggotaan untuk variabel nilai IPK adalah sebagai berikut :

$$\mu_R(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 2,74 \\ \frac{(2,88-a)}{0,88} & 2,75 \leq a \leq 2,88 \\ 0 & a \geq 2,88 \end{cases}$$

$$\mu_S(a) = \begin{cases} 0 & a < 2,74 \text{ atau } a > 3 \\ \frac{(a-2,75)}{0,13} & 2,75 \leq a \leq 2,88 \\ \frac{(3-a)}{0,12} & 2,88 \leq a \leq 3 \end{cases}$$

$$\mu_T(a) = \begin{cases} 0 & a \leq 2,88 \\ \frac{(a-2,88)}{1,12} & 2,88 \leq a \leq 4 \\ 1 & a \geq 4 \end{cases}$$

Nilai IPK yang telah diproses dengan fungsi keanggotaan adalah sebagai berikut yang ada pada tabel 2

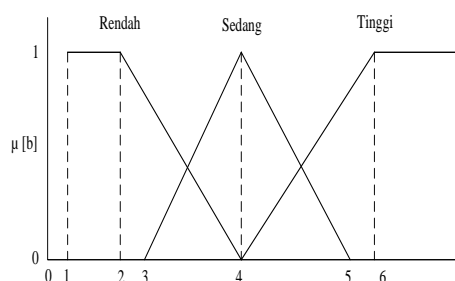
Tabel 2  
Penerima beasiswa berdasarkan nilai IPK

NIM	Nama Mahasiswa	IPK	Derajat Keanggotaan (a)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
12153239	Rahayu Riyah	3.43	0	0	0.49
12156158	Mitra Juniati	3.62	0	0	0.66
12152282	Abraham	3.52	0	0	0.57
12155546	Abi Nubli	3.42	0	0	0.48
12156047	Azmi Sidiq	3.72	0	0	0.75

Sumber : Penelitian (2016)

#### 2) Penghasilan Orang Tua

Fungsi keanggotaan untuk variabel penghasilan orang tua memiliki himpunan fuzzy yaitu Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T) yang dapat digambarkan seperti kurva sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik fungsi keanggotaan penghasilan orang tua

Sumber : Penelitian (2016)

Fungsi keanggotaan untuk variabel penghasilan orang tua :

$$\mu_R(b) = \begin{cases} 0 & b \geq 3 \\ \frac{(3-b)}{3-1} & 1 < b < 3 \\ 1 & b \leq 1 \end{cases}$$

$$\mu_S(b) = \begin{cases} 0 & b > 4 / b < 2 \\ \frac{(b-2)}{3-2} & 2 < b < 3 \\ \frac{(4-b)}{4-3} & 3 < b < 4 \end{cases}$$

$$\mu_T(b) = \begin{cases} 0 & b \leq 3 \\ \frac{(b-3)}{5-3} & 3 < b < 5 \\ 1 & b \geq 5 \end{cases}$$

Nilai penghasilan orang tua yang telah diproses dengan fungsi keanggotaan adalah sebagai berikut yang ada pada tabel 3

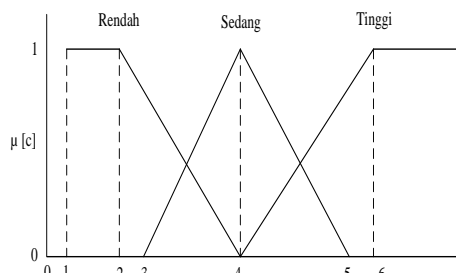
Tabel 3  
Penerima beasiswa berdasarkan penghasilan orang tua

NIM	Nama Mahasiswa	Penghasilan Orang Tua (jt)	Derajat Keanggotaan (b)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
12153239	Rahayu Riyah	2,5	0.25	0.5	0
12156158	Mitra Juniati	3	1	0	0
12152282	Abraham	2,2	0.4	0.2	0
12155546	Abi Nubli	1,5	0.75	0	0
12156047	Azmi Sidiq	4	1	0	0

Sumber : Penelitian (2016)

### 3) Jumlah Anak

Fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah anak memiliki himpunan fuzzy yaitu Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T) yang dapat digambarkan seperti kurva sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik fungsi keanggotaan jumlah anak

Sumber : Penelitian (2016)

Fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah anak :

$$\mu_R(c) = \begin{cases} 0 & b \geq 3 \\ \frac{(3-b)}{3-1} & 1 < b < 3 \\ 1 & b \leq 1 \end{cases}$$

$$\mu_S(c) = \begin{cases} 0 & b > 4 / b < 2 \\ \frac{(b-2)}{3-2} & 2 < b < 3 \\ \frac{(4-b)}{4-3} & 3 < b < 4 \end{cases}$$

$$\mu_T(c) = \begin{cases} 0 & b \leq 3 \\ \frac{(b-3)}{5-3} & 3 < b < 5 \\ 1 & b \geq 5 \end{cases}$$

Nilai jumlah anak yang telah diproses dengan fungsi keanggotaan adalah sebagai berikut yang ada pada tabel 4

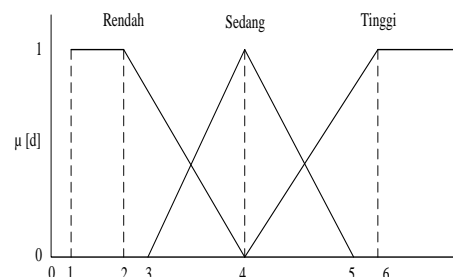
Tabel 4  
Penerima beasiswa berdasarkan jumlah anak

NIM	Nama Mahasiswa	Jumlah Anak	Derajat Keanggotaan (b)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
12153239	Rahayu Riyah	5	1	0	0
12156158	Mitra Juniati	2	0.5	0	0
12152282	Abraham	6	0	0	1
12155546	Abi Nubli	4	0	0	0.5
12156047	Azmi Sidiq	2	0.5	0	0

Sumber : Penelitian (2016)

### 4) Jumlah Tanggungan

Fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah tanggungan memiliki himpunan fuzzy yaitu Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T) yang dapat digambarkan seperti kurva sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik fungsi keanggotaan jumlah tanggungan

Sumber : Penelitian (2016)

Fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah anak :

$$\mu_R(d) = \begin{cases} 1 & b \geq 3 \\ \frac{(3-b)}{3-1} & 1 < b < 3 \\ 0 & b \leq 1 \end{cases}$$

$$\mu_S(d) = \begin{cases} 0 & b \geq 4 / b \leq 2 \\ \frac{(b-2)}{3-2} & 2 < b < 3 \\ \frac{(4-x)}{4-3} & 3 < b < 4 \end{cases}$$

$$\mu_T(d) = \begin{cases} 0 & b \leq 3 \\ \frac{(b-3)}{5-3} & 3 < b < 5 \\ 1 & b \geq 5 \end{cases}$$

Nilai jumlah tanggungan yang telah diproses dengan fungsi keanggotaan adalah sebagai berikut yang ada pada tabel 5

Tabel 5  
Penerima beasiswa berdasarkan jumlah anak

NIM	Nama Mahasiswa	Jumlah Tanggungan	Derajat Keanggotaan (b)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
12153239	Rahayu Riyah	3	1	0	0
12156158	Mitra Juniati	2	0.5	0	0
12152282	Abraham	4	0	0	0.5
12155546	Abi Nubli	2	0.5	0	0
12156047	Azmi Sidiq	2	0.5	0	0

Sumber : Penelitian (2016)

Berdasarkan hasil perhitungan variabel sebelumnya, maka dapat dipilih siapa yang berhak mendapatkan beasiswa dengan ketentuan nilai IPK tinggi, penghasilan orang tua rendah, jumlah tanggungan tinggi, dan jumlah anak tinggi dengan menggunakan bahasa pemrograman SQL (*Structure Query Language*) sebagai berikut :

```
SELECT nim, nm_mhs, ipk, jml_hasil,
jml_tanggungan, jml_anak,
```

```
(nim+nm_mhs+ipk+jml_hasil+jml_tanggungan
+jml_anak)/4 AS penerima FROM beasiswa
WHERE ipk='Tinggi' AND
jml_hasil='Rendah' AND
jml_tanggungan='Tinggi' AND
jml_anak='Tinggi';
```

Hasil dari *query* SQL tersebut adalah rekomendasi siapa yang berhak mendapatkan beasiswa seperti dijelaskan pada tabel 6 berikut ini

Tabel 6. Hasil perhitungan *query* untuk penentuan penerima beasiswa

NIM	Nama Mahasiswa	IPK	Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan	Jumlah Anak	Rekomendasi Penerima
12153239	Rahayu Riyah	0.49	0.5	1	1	0.75
12156158	Mitra Juniati	0.66	1	0.5	0.5	0.67
12152282	Abraham	0.57	0.4	0.5	0.5	0.49
12155546	Abi Nubli	0.48	0.75	0.5	0.5	0.56
12156047	Azmi Sidiq	0.75	1	0.5	0.5	0.69

Sumber : Penelitian (2016)

Berdasarkan hasil perhitungan *query* SQL yang ada pada tabel 6, maka didapatkan bahwa mahasiswa bernama Rahayu Riyah direkomendasikan untuk mendapatkan beasiswa karena nilai rekomendasi yang diperoleh adalah paling tinggi diantara contoh sampel mahasiswa yang lainnya.

#### 4. Simpulan

Penggunaan logika fuzzy untuk mencari penerima beasiswa dapat dijadikan pedoman karena untuk hasil yang dihasilkan

dapat mewakili dari semua kriteria yang dijadikan sebagai acuan. Bahasa pemrograman SQL juga membantu menyeleksi rekomendasi yang telah dihitung sebelumnya dengan menggunakan logika fuzzy yang dijabarkan sebelumnya. Sistem penunjang keputusan pencarian penerima beasiswa ini masih dapat dikembangkan lagi menjadi sebuah system yang lebih baik dengan menambahkan variabel pendukung lainnya yang bisa lebih mempersempit hasil akhir yang diinginkan.

**Referensi**

- Arfyanti, Ita. Purwanto, Edy. (2012). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kelayakan Kredit Pinjaman Pada Bank Rakyat Indonesia Unit Segiri Samarinda Dengan Metode Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decission Making) Menggunakan SAW (Simple Additive Weighting). Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012. ISBN 979-26-0255-0.
- Efendi, Rusdi. Ernawati. Hidayati, Rahmi. (2014). Aplikasi Fuzzy Database Model Tahani Dalam Memberikan Rekomendasi Pembelian Rumah Berbasis Web. Jurnal Pseudocode Volume 1 Nomor 1 Februari 2014. ISSN 2355-5920.
- Kusumadewi, Sri & Hartati. (2006). Fuzzy Neuro-Fuzzy (Integrasi sistem Fuzzy dan jaringan syarat). Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri. Purnomo, Hari. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Edisi Kedua. Cetakan Pertama. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Perdana, Nuri Guntur. Widodo, Tri. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2013. ISBN: 979-26-0266-6
- Turban, Efraim. Aronson, Jay E. (2005). Decision Support System and Intelegent System. Andi : Yogyakarta.
- Yunus, Mahmud., Dahlan, Harry Soekotjo., Santoso, Purnomo Budi. (2014). SPK Pemilihan Calon Pendoror Darah Potensial dengan Algoritma C 4.5 dan Fuzzy Tahani. Jurnal EECCIS Vol. 8, No.1, Juni 2014