

LOGIKA FUZZY DALAM SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA

Siti Komariyah¹⁾, Riza M. Yunus, Sandi Fajar Rodiyansyah²⁾
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
Email : siti.komariyah266.sk@gmail.com¹⁾ galuh29@gmail.com²⁾

ABSTRACT

The decision making process in determining the right to receive the scholarship are often subjective, where there are some university students who have the ability or value that is not so different. so needed it is presence the systems that support decision making that can be used to simplify the determination of who is entitled to receive a scholarship. This system is supported by Tsukamoto fuzzy logic method that is based on the data and rules of human resources with the criteria set by the group of people.

The result of this process is given to university students who are in decision-making on the basis of the acceptance of the scholarship. This software is made by using a MySQL database and IDE netbeans programme language as an instrument by which this application can help in the decision making process scholarship acceptance quickly and accurately.

Keywords: *Decision Making System, Scholarship, and Tsukamoto Fuzzy Logic.*

1. LATAR BELAKANG

Di setiap lembaga pendidikan khususnya universitas banyak sekali beasiswa yang ditawarkan kepada mahasiswa. Ada beasiswa yang berasal dari pemerintah maupun dari pihak swasta. Untuk mendapatkan beasiswa tersebut maka harus sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Kriteria yang ditetapkan antara lain *indeks prestasi akademik* (IPK), keadaan ekonomi keluarga, jarak dari rumah ke kampus, dan lainnya. Oleh sebab itu, tidak semua mahasiswa yang mengajukan permohonan untuk menerima beasiswa dapat dikabulkan oleh karena jumlah mahasiswa yang mengajukan permohonan yang banyak dan kriteria yang banyak pula, maka perlu dibangun suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu memberikan rekomendasi penerima beasiswa.

Universitas Majalengka merupakan salah satu universitas yang berada di bawah naungan Yayasan Pembina Pendidikan Majalengka (YPPM). Universitas Majalengka bertujuan untuk menghasilkan tenaga profesional dalam bidangnya. Dalam mencapai tujuan tersebut, pihak universitas membekali mahasiswa dengan keahlian sesuai dengan program studi yang diambil dan memfasilitasi pengembangan kemampuan mahasiswa tersebut. Salah satu program yang disediakan Universitas Majalengka dalam pengembangan kemampuan mahasiswa adalah dengan memberikan beasiswa bagi setiap mahasiswa yang kurang mampu. Beasiswa yang diberikan memiliki kriteria tertentu yang di

sesuaikan dengan tingkat kelayakan ekonomi. Dalam penentuan beasiswa yang menjadi kriteria adalah IPK, kemampuan ekonomi keluarga, kegiatan akademik misalnya menjadi seorang asisten, kegiatan non akademik atau *ekstrakurikuler*.

Permasalahan yang sering muncul dalam pemberian beasiswa ini adalah sulitnya menentukan mahasiswa yang benar-benar berhak menerima beasiswa karena keterbatasan kuota yang di sediakan dan banyaknya jumlah mahasiswa yang mengajukan beasiswa menjadi kesulitan tersendiri bagi pihak universitas majalengka.

Dengan mengetahui masalah yang terjadi di Universitas Majalengka khususnya di Fakultas Teknik, maka penulis akan membangun sebuah sistem pengambilan keputusan penerimaan beasiswa dengan metode yang sesuai dan dapat di aplikasikan di Universitas Majalengka khususnya Fakultas Teknik dan tentunya dapat memecahkan masalah yang ada. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis menyetujui judul “**LOGIKA FUZZY DALAM SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA**”.

2. LANDASAN TEORI

a. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau

manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik.

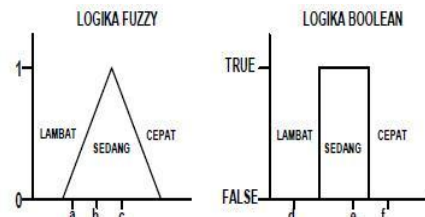
Sistem pendukung keputusan (SPK) mulai dikembangkan pada tahun 1960-an, tetapi istilah sistem pendukung keputusan itu sendiri baru muncul pada tahun 1971, yang diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Micheal S.Scott Morton, keduanya adalah profesor di MIT. Hal itu mereka lakukan dengan tujuan untuk menciptakan kerangka kerja guna mengarahkan aplikasi komputer kepada pengambilan keputusan manajemen.

b. Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) yang mengemulasi kemampuan manusia dalam berfikir ke dalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin. Algoritma ini digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat direpresentasikan dalam bentuk biner. Logika *fuzzy* menginterpretasikan statemen yang samar menjadi sebuah pengertian yang logis (Kusumadewi, 2002).

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar yang artinya suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah. Dalam teori logika *fuzzy* suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu) dan logika *fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output dan mempunyai nilai kontiniu. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Kusumadewi, 2004).



Gambar 2.1 Pendefinisian kecepatan dalam bentuk logika *fuzzy* dan logika Boolean (Kusumadewi, 2004)

c. Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$ memiliki dua kemungkinan, yaitu :

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam satu himpunan
2. Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan

Ada beberapa yang perlu diketahui dalam memahami sistem *logika fuzzy* yaitu :

1. Variabel fuzzy

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh : umur, temperatur, permintaan, dan lain-lain.

2. Himpunan fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

3. Semesta pembicaraan

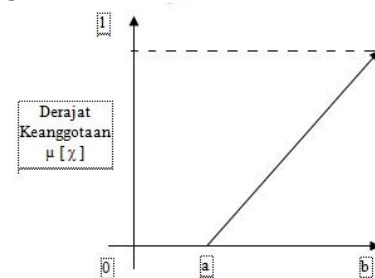
Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

4. Domain

Keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

1. Representasi Linear

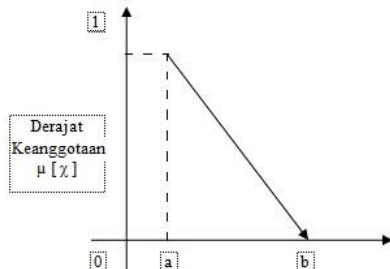
Pada representasi *linear*, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai sebuah garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.



Gambar 2.2 Grafik representasi linear naik (Kusumadewi, 2004)

$$\mu[\chi] = \begin{cases} 0; & \chi \leq a \\ (\chi - a) / (b - a); & a \leq \chi \leq b \\ 1; & \chi \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun dapat dilihat pada gambar 2.3 dan rumus dibawah ini.

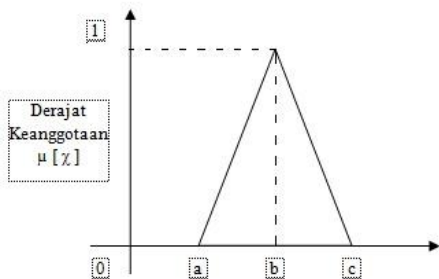


Gambar 2.3 Grafik representasi linear turun (Kusumadewi, 2004)

$$\mu[\chi] = \begin{cases} (b - \chi) / (b - a); & a \leq \chi \leq b \\ 0; & \chi \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (*linear*). Nilai-nilai disekitar b memiliki derajat keanggotaan turun cukup tajam (menjauhi 1).

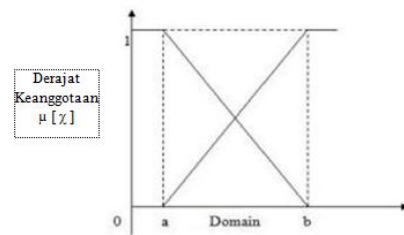


Gambar 2.4 Grafik representasi kurva segitiga (Kusumadewi, 2004)

$$\mu[\chi] = \begin{cases} 0; & \chi \leq a \text{ atau } \chi \geq c \\ (\chi - a) / (b - a); & a \leq \chi \leq b \\ (c - \chi) / (c - b); & b \leq \chi \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

3. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Himpunan *fuzzy* "bahu", bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*.



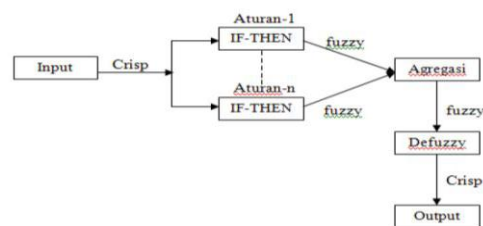
Gambar 2.6 Grafik representasi kurva bentuk bahu (Kusumadewi, 2004)

$$\mu[\chi] = \begin{cases} 0; & \chi \leq a \\ (b - \chi) / (b - a); & a \leq \chi \leq b \\ 1; & \chi \geq b \end{cases} \quad (2.4)$$

d. Fuzzy Inference System Tsukamoto

Fuzzy Inference System (FIS) atau *Fuzzy Inference Engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya (Alavi, et al., 2010). Langkah pertama dari FIS adalah untuk menetapkan nilai keanggotaan untuk data input dan output (Alidoosti, et al., 2012).

Menurut Kusumadewi & Hartati (2010), sistem inferensi *fuzzy* merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk IF-THEN, dan penalaran *fuzzy*. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi *fuzzy* terlihat pada gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2.8 Diagram Blok Sistem Inferensi Fuzzy (Kusumadewi & Hartati, 2010)

Sistem inferensi *fuzzy* menerima input *crisp*. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan *fuzzy* dalam bentuk IF-THEN. *Fire strengt* akan dicari pada setiap aturan. Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilanjutkan dengan *defuzzy* untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai *output* sistem. Sistem inferensi *fuzzy* didasarkan pada konsep penalaran monoton. Pada metode penalaran secara monoton, nilai *crisp* pada daerah konsekuen dapat diperoleh secara langsung berdasarkan *fire strength* pada antesedennya. Salah satu syarat yang harus dipenuhi pada metode penalaran ini adalah himpunan *fuzzy* pada konsekunnya harus

bersifat monoton (baik monoton naik maupun monoton turun).

Salah satu metode FIS yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan adalah metode *Tsukamoto*. Pada metode *Tsukamoto*, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi "sebab-akibat"/ implikasi "Input-Output" dimana antara antesden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton.

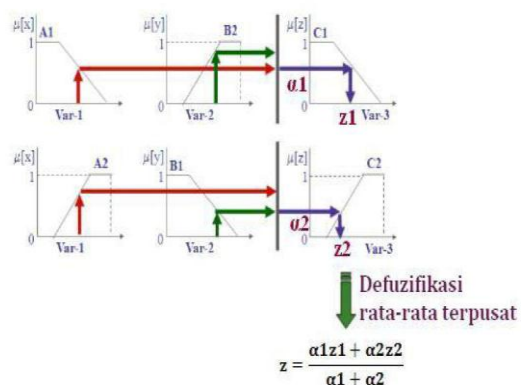
Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton. Setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk JIKA-MAKA harus dipresentasikan dengan himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan (*defuzifikasi*) yang disebut metode rata-rata terpusat atau metode *defuzifikasi* rata-rata terpusat (*Center Average Defuzzifier*) (Setiadi, 2009). Untuk lebih memahami metode *Tsukamoto*, perhatikan contoh di bawah ini.

Misalkan ada 2 variabel input, Var-1 (x) dan Var-2 (y), serta variable output, Var-3 (z), dimana Var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2. Var-2 terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, Var-3 terbagi juga atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2 (C1 dan C2 harus monoton). Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu :

- [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
- [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)

Pertama-tama dicari fungsi keanggotaan dari masing-masing himpunan *fuzzy* dari setiap aturan, yaitu himpunan A1, B2 dan C1 dari aturan *fuzzy* [R1], dan himpunan A2, B1 dan C2 dari aturan *fuzzy* [R2]. Aturan *fuzzy* R1 dan R2 dapat direpresentasikan dalam gambar 2.9 untuk mendapatkan suatu nilai *crisp* z.



Gambar 2.9 Inferensi dengan menggunakan Metode *Tsukamoto* (Kusumadewi & Hartati, 2010).

4. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data yang akan di jelaskan dibawah ini:

Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan informasi-informasi tentang obyek permasalahan dari penelitian adalah:

- a. Teknik Observasi
Yaitu pengamatan langsung di tempat penelitian terhadap objek yang akan dijadikan sumber data penelitian yang digunakan penulis dengan mengumpulkan data-data.
- b. Teknik Wawancara
Yaitu mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak yang terkait dengan permasalahan dari objek penelitian untuk mendapatkan informasi yang akurat.
- c. Teknik Literatur
Untuk mendapatkan kajian teoritis sebagai dasar teori di dalam melakukan analisis perancangan dari sistem yang sedang berjalan.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode *tsukamoto* digunakan untuk menentukan mahasiswa yang layak untuk mendapatkan beasiswa berdasarkan *Indeks Prestasi Kumulatif* (IPK), keadaan ekonomi keluarga, dan jarak rumah mahasiswa dengan cara melakukan *fuzzyfikasi*, pembentukan *rule*, *Mesin Inferensi* dan *defuzzyfykasi*.

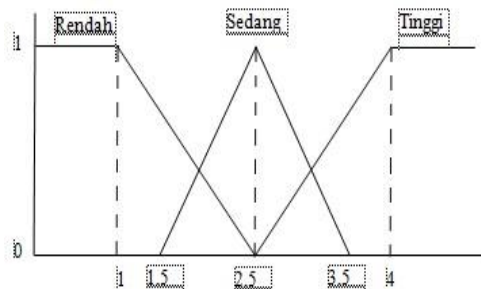
a. Fuzzyfikasi

Pada tahap ini merupakan proses pembagian menjadi tiga variabel linguistik dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang nantinya variabel-variabel tersebut akan digunakan sebagai masukan dalam penentuan nominal beasiswa kepada mahasiswa yang layak menerima beasiswa.

Adapun kriteria-kriteria yang digunakan dalam mentukan nominal beasiswa kepada mahasiswa yang layak adalah sebagai berikut :

1. Penilaian Indek Prestasi Kumulatif (IPK)

Dalam penentuan nilai indek prestasi kumulatif (IPK) dibagi menjadi 3 himpunan yaitu : IPK rendah, IPK sedang, IPK tinggi. Adapun penilaian IPK ini dapat kita lihat dari gambar 4.1.



Gambar 4.1 Fungsi keanggotaan variabel IPK

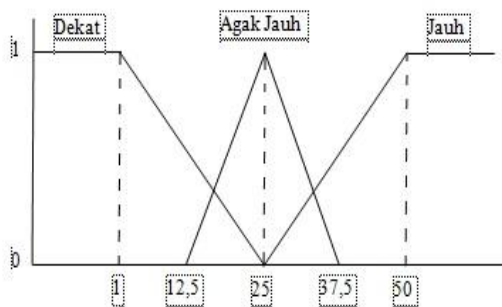
$$\mu_{IPK_Rendah}(\chi) = \begin{cases} 1; & \chi \leq 1 \\ \frac{2,5-\chi}{1,5}; & 1 \leq \chi \leq 2,5 \\ 0; & \chi \geq 2,5 \end{cases}$$

$$\mu_{IPK_Sedang}(\chi) = \begin{cases} 0; & \chi \leq 1,5 \text{ atau } \geq 3,5 \\ \frac{\chi-1,5}{1}; & 1,5 \leq \chi \leq 2,5 \\ \frac{3,5-\chi}{1}; & 2,5 \leq \chi \leq 3,5 \end{cases}$$

$$\mu_{IPK_Tinggi}(\chi) = \begin{cases} 0; & \chi \leq 2,5 \\ \frac{\chi-2,5}{1,5}; & 2,5 \leq \chi \leq 4 \\ 1; & \chi \geq 4 \end{cases}$$

2. Jarak Rumah Mahasiswa

Dalam penentuan jarak rumah mahasiswa dibagi menjadi 3 himpunan yaitu : Jarak dekat, Jarak agak jauh, Jarak jauh. Adapun penilaian jarak rumah mahasiswa ini berdasarkan jarak terjauh dari Universitas Majalengka ke ibu kota kecamatan rumah mahasiswa yang mengajukan beasiswa berdasarkan *google map* (km) dapat di lihat pada gambar 4.2 fungsi keanggotaan variabel jarak rumah mahasiswa dibawah ini.



Gambar 4.1 Fungsi keanggotaan variabel jarak

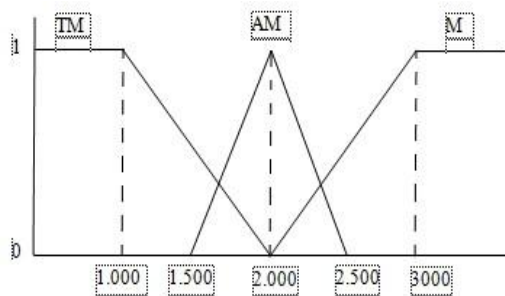
$$\mu_{J_Dekat}(\chi) = \begin{cases} 1; & \chi \leq 1 \\ \frac{25-\chi}{24}; & 1 \leq \chi \leq 25 \\ 0; & \chi \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{J_Agak_Jauh}(\chi) = \begin{cases} 0; & \chi \leq 12,5 \text{ atau } \geq 37,5 \\ \frac{\chi-12,5}{12,5}; & 12,5 \leq \chi \leq 25 \\ \frac{37,5-\chi}{12,5}; & 25 \leq \chi \leq 37,5 \end{cases}$$

$$\mu_{J_Jauh}(\chi) = \begin{cases} 0; & \chi \leq 25 \\ \frac{\chi-25}{25}; & 25 \leq \chi \leq 50 \\ 1; & \chi \geq 50 \end{cases}$$

3. Keadaan Ekonomi Keluarga

Dalam penentuan keadaan ekonomi keluarga dibagi menjadi 3 himpunan yaitu : Keadaan ekonomi tidak mampu, Keadaan ekonomi agak mampu, Keadaan ekonomi mampu. Adapun penilaian untuk keadaan ekonomi keluarga mahasiswa harus menyertakan surat keterangan keadaan ekonomi keluarga dari desa dapat dilihat pada gambar 4.3 fungsi keanggotaan variabel keadaan ekonomi keluarga sebagai berikut ini :



Gambar 4.1 Fungsi keanggotaan variabel Keadaan Ekonomi Keluarga

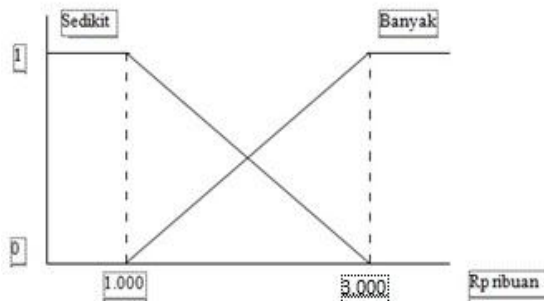
$$\mu_{KE_TM}(\chi) = \begin{cases} 1; & \chi \leq 1.000.000 \\ \frac{2.000.000-\chi}{1.000.000}; & 1.000.000 \leq \chi \leq 2.000.000 \\ 0; & \chi \geq 2.000.000 \end{cases}$$

$$\mu_{KE_AM}(\chi) = \begin{cases} 0; & \chi \leq 1.500.000 \text{ atau } \geq 2.500.000 \\ \frac{\chi-1.500.000}{500.000}; & 1.500.000 \leq \chi \leq 2.000.000 \\ \frac{2.500.000-\chi}{500.000}; & 2.000.000 \leq \chi \leq 2.500.000 \end{cases}$$

$$\mu_{KE_M}(\chi) = \begin{cases} 0; & \chi \leq 2.000.000 \\ \frac{\chi-2.000.000}{1.000.000}; & 2.000.000 \leq \chi \leq 3.000.000 \\ 1; & \chi \geq 3.000.000 \end{cases}$$

4. Nilai kelayakan nominal beasiswa yang diberikan

Untuk menentukan kriteria penentuan adapun nilai kelayakan nominal beasiswa yang diberikan dapat dilihat pada gambar fungsi keanggotaan variabel nilai kelayakan nominal beasiswa yang diberikan sebagai berikut :



$$\mu_{N_Sedikit}(z) = \begin{cases} 1; & z \leq 1000.000 \\ \frac{3.000.000 - z}{2.000.000}; & 1.000.000 \leq z \leq 2.000.000 \\ 0; & z \geq 3.000.000 \end{cases}$$

$$\mu_{N_Banyak}(z) = \begin{cases} 0; & z \leq 1.000.000 \\ \frac{z - 1.000.000}{2.000.000}; & 1.000.000 \leq z \leq 3.000.000 \\ 1; & z \geq 3.000.000 \end{cases}$$

b. Rule

Tabel 4.4 Rule Penerimaan Beasiswa

1.	[R1]	IF IPK=rendah AND J=dekat AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa sedikit
2.	[R2]	IF IPK=rendah AND J=dekat AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
3.	[R3]	IF IPK=rendah AND J=dekat AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
4.	[R4]	IF IPK=sedang AND J=agak_jauh AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa banyak
5.	[R5]	IF IPK=sedang AND J=agak_jauh AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
6.	[R6]	IF IPK=sedang AND J=agak_jauh AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
7.	[R7]	IF IPK=tinggi AND J=jauh AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa banyak
8.	[R8]	IF IPK=tinggi AND J=jauh AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
9.	[R9]	IF IPK=tinggi AND J=jauh AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
10.	[R10]	IF IPK=rendah AND J=agak_jauh AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa sedikit
11.	[R11]	IF IPK=rendah AND J=agak_jauh AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
12.	[R12]	IF IPK=rendah AND J=agak_jauh AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
13.	[R13]	IF IPK=rendah AND J=jauh AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa sedikit
14.	[R14]	IF IPK=rendah AND J=jauh AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
15.	[R15]	IF IPK=rendah AND J=jauh AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
16.	[R16]	IF IPK=sedang AND J=dekat AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa sedikit

17.	[R17]	IF IPK=sedang AND J=dekat AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
18.	[R18]	IF IPK=sedang AND J=dekat AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
19.	[R19]	IF IPK=sedang AND J=jauh AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa sedikit
20.	[R20]	IF IPK=sedang AND J=jauh AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
21.	[R21]	IF IPK=sedang AND J=jauh AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
22.	[R22]	IF IPK=tinggi AND J=dekat AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa banyak
23.	[R23]	IF IPK=tinggi AND J=dekat AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
24.	[R24]	IF IPK=tinggi AND J=dekat AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit
25.	[R25]	IF IPK=tinggi AND J=agak_jauh AND KE=tidak_mampu THEN beasiswa banyak
26.	[R26]	IF IPK=tinggi AND J=agak_jauh AND KE=agak_mampu THEN beasiswa sedikit
27.	[R27]	IF IPK=tinggi AND J=agak_jauh AND KE=mampu THEN beasiswa sedikit

c. Mesin Inferensi

Pada tahap mesin inferensi, dalam menentukan nominal beasiswa yang diberikan di Fakultas Teknik Universitas Majalengka akan menerapkan fungsi MIN untuk setiap rule (aturan) yang digunakan pada aplikasi fungsi implikasinya.

d. Defuzzyfikasi

Pada tahap Defuzzyfikasi, dalam menentukan nominal beasiswa yang diberikan di Fakultas Teknik Universitas Majalengka dilakukan perhitungan berdasarkan pembentukan rule sehingga nantinya akan diperoleh hasil rata-rata nominal beasiswa yang akan diberikan. Adapun hasil dari tahap Defuzzyfikasi dalam menentukan nominal beasiswa yang diberikan adalah sebagai berikut :

$$z = \frac{a_1 z_1 + \dots + a_n z_n}{a_1 + \dots + a_n}$$

$$z = \frac{0 \times 3.000.000 + \dots + 0 \times 3.000.000}{0 + \dots + 0}$$

$$z = \frac{0 \times 3.000.000 + \dots + 0 \times 3.000.000}{0 + \dots + 0}$$

$$z = \frac{1.080.000 + 520.000}{0,8}$$

$$z = 2.000.000$$

Hasil Defuzzyfikasi dari semua data dapat dilihat pada tabel 4. 4 Sebagai berikut:

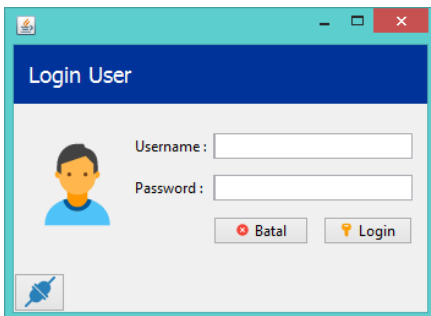
Tabel 4.5 Hasil Defuzzifikasi

No.	NPM	Nama	Jenis Kelamin	Semester	Prodi	IPK	Jarak	KE	Defuzzifikasi
1	12.14.1.0001	AYN	L	V	T.IF	3.5	10,4	Rp 2.100.000	Rp 2.000.000
2	12.16.1.0004	AD	L	V	TM	1.9	4,1	Rp 1.500.000	Rp 1.955.555
3	12.15.1.0007	GBH	L	V	T.S	2.9	4,1	Rp 3.000.000	Rp 2.005.128
4	12.17.1.0006	JM	L	V	TI	2.4	32,1	Rp 2.500.000	Rp 2.349.681
5	13.16.1.0015	NF	L	III	TM	3.1	39,5	Rp 1.000.000	Rp 3.000.000
6	12.14.1.0076	MZA	L	V	T.IF	4	36,9	Rp 2.300.000	Rp 3.616.653
7	13.15.1.0015	TH	L	III	T.S	3.9	41,8	Rp 2.700.000	Rp 4.344.000

e. Produksi Akhir

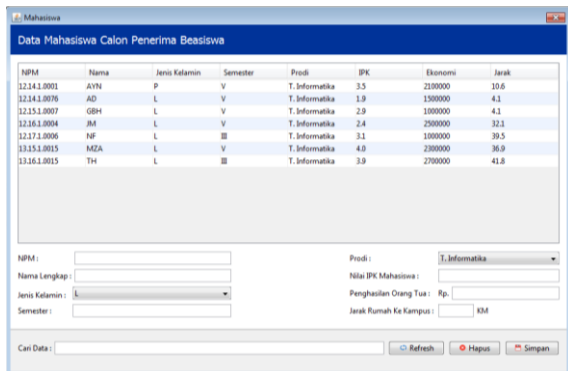
Tahap ini dapat dikatakan sebagai tahap dimana terdapat *release* akhir dari pembuatan aplikasi. Bentuk *release* akhir yang dimaksudkan adalah pihak pengembang menunjukkan keseluruhan sistem yang telah dibuat kepada pihak klien. Pada tahap ini juga terjadi pembaharuan sistem dan desain *User Interface* aplikasi berdasarkan hasil yang didapat pada tahap pengujian sistem. Semua saran yang ada pada tahap pengujian diharapkan telah direalisasikan dalam bentuk perubahan sistem.

1. Tampilan Menu Login



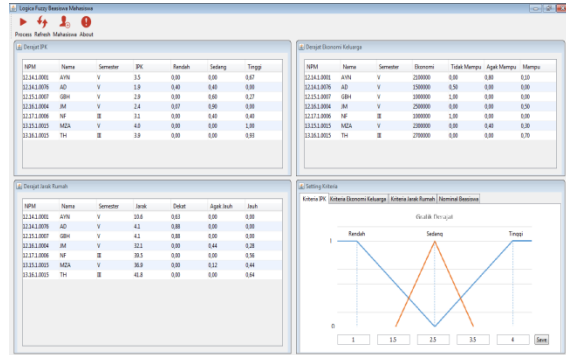
Gambar 4.15 Menu Login

2. Tampilan data Mahasiswa calon penerima beasiswa



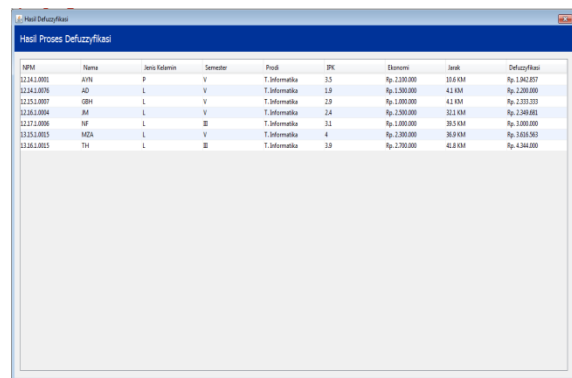
Gambar 4.16 Menu data calon penerima beasiswa

3. Tampilan data Mahasiswa calon penerima beasiswa



Gambar 4.17 Menu data calon penerima beasiswa

4. Tampilan Hasil Defuzzifikasi



Gambar 4.18 Menu Hasil Defuzzifikasi

5. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

1. Logika fuzzy telah diimplementasikan dalam pengambilan keputusan penerimaan beasiswa di fakultas teknik universitas majalengka. Dalam penelitian ini menggunakan Logika fuzzy tsukamoto melalui kriteria-kriteria yang di usulkan pada penelitian ini, ada tiga kriteria yaitu IPK (*indek prestasi kumulatif*), jarak rumah mahasiswa, dan keadaan ekonomi keluarga mahasiswa. Keluran atau *output* yang dihasilkan dalam sistem ini adalah besaran nominal beasiswa.
2. Sistem pengambilan keputusan ini menghasilkan besaran nominal yang berbeda-beda yang akan diberikan kepada penerima beasiswa.

b. Saran

Penulis hanya ingin menyarankan kepada Fakultas Teknik Universitas Majalengka dengan adanya program yang penulis buat semoga dapat meningkatkan pelayanan dan dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan penerimaan beasiswa agar lebih cepat dan tepat dalam memberikan nominal beasiswa.

6. Referensi

- Sutujo, T, Mulyanto, Edy, Suhartono, Vicent. 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi
- Budiharto, Widodo, Suhartono, Derwin. 2014. *Artificial Intelligence* Konsep dan Penerapannya. Yogyakarta: Andi
- Kusumaewi, Sri. 2000. *Artificial Intelligence* Teknik dan Aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Ihsan, A, Shoim, A. 2012. “*Penentuan Nominal Beasiswa Yang Diterima Oleh Siswa Dengan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto*”. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol.8, No.2 Maret 2012
- Maryaningsih, Siswanto, Mesterjon. 2013. “*Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Penerimaan Beasiswa*”. Jurnal Media Infotama, Vol.9, No.1, Februari 2013
- Ramadhan, P.S, Arif, S.N, Purwadi. 2015. “*Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kelayakan Penerimaan Beasiswa Dengan Metode Tsukamoto Pada STMIK Triguna Dharma*”. Jurnal SAINTIKOM, Vol.14, No.1, Januari 2015
- Wahono, Romi Satria. 2003 “*Pengantar Unified Modeling Language (UML)*”. Kuliah Umum Ilmukomputer.com.

