

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA BIDIK MISI DI POLITEKNIK NEGERI JEMBER MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

oleh:

¹I Putu Dody Lesmana, ²Arfian Siswo Bintoro

^{1,2}Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101

ABSTRAK

Beasiswa bidik misi merupakan salah satu program beasiswa yang dilaksanakan dalam setiap tahun bagi calon mahasiswa Politeknik Negeri Jember yang kurang mampu dan berprestasi. Dalam pemilihan dan penetapan terhadap calon mahasiswa penerima beasiswa bidik misi dibutuhkan waktu yang agak lama dan kurang efisien. Selain dibutuhkan waktu yang lama dalam proses pemilihan dan penetapan beasiswa bidik misi, juga terdapat peluang untuk membuat keputusan yang salah karena melakukan proses yang subyektifitas. Oleh karena itu dibuatlah sistem pendukung keputusan yang dapat melakukan proses perhitungan terhadap kriteria yang telah ditentukan untuk pemilihan calon penerima beasiswa bidik misi di Politeknik Negeri Jember. Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah Logika Fuzzy Tsukamoto. Logika Fuzzy Tsukamoto ini dipilih karena metode ini mudah dipahami, sangat flexibel, juga dapat mengaplikasikan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan oleh DIKTI dan Politeknik Negeri Jember. Di dalam logika fuzzy tsukamoto terdapat tiga proses yaitu proses fuzzifikasi, proses inferensi dan terakhir proses defuzzifikasi. Dari semua tahapan yang telah dilakukan dengan sistem pendukung keputusan menggunakan logika fuzzy tsukamoto, dapat diketahui hasil akhirnya yaitu semakin tinggi rata – rata rekomendasi, maka calon mahasiswa tersebut semakin di rekomendasikan atau layak mendapatkan beasiswa bidik misi tersebut.

Kata Kunci : *Sistem Pendukung Keputusan, Penerimaan Beasiswa Bidik Misi, Menggunakan Logika Fuzzy.*

PENDAHULUAN

Dalam setiap lembaga pendidikan khususnya Politeknik Negeri Jember banyak sekali beasiswa yang ditawarkan kepada calon mahasiswa yang berprestasi dan yang kurang mampu. Ada beasiswa dari lembaga milik nasional maupun swasta. Beasiswa bidik misi adalah salah suatu program beasiswa yang dilaksanakan dalam setiap tahun bagi calon mahasiswa Politeknik Negeri Jember yang kurang mampu dan berprestasi. Dalam mendapatkan beasiswa bidik misi ini, calon mahasiswa harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh DIKTI. Oleh sebab itu, tidak semua calon mahasiswa dapat mendaftarkan beasiswa bidik misi tersebut dikarenakan banyaknya

persyaratan dan ketentuan yang telah diatur oleh DIKTI dalam program beasiswa bidik misi ini.

Dalam pemilihan dan penetapan terhadap calon mahasiswa penerima beasiswa bidik misi dibutuhkan waktu yang agak lama dan kurang efisien. Selain dibutuhkan waktu yang lama dalam proses pemilihan dan penetapan beasiswa bidik misi juga terdapat peluang untuk membuat keputusan yang salah karena melakukan proses yang subyektifitas. Ini berarti kemungkinan besar bahwa calon mahasiswa penerima beasiswa bidik misi yang dipilih tidak mencapai standart yang diinginkan dan tidak memperoleh kandidat terbaik. Oleh karena itu dibuatlah sistem pendukung keputusan yang dapat melakukan proses perhitungan terhadap kriteria yang

ditentukan untuk pemilihan calon penerima beasiswa bidik misi di Politeknik Negeri Jember.

Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah Logika Fuzzy. Logika Fuzzy ini dipilih karena metode ini mudah dipahami, sangat flexibel, juga dapat mengaplikasikan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan oleh DIKTI dan Politeknik Negeri Jember. Di dalam perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan logika fuzzy dibutuhkan kriteria – kriteria atau parameter dalam menentukan nilai pembobotannya. Kriteria – kriteria yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa bidik misi di Politeknik Negeri Jember yaitu gaji ayah, rata – rata raport, tanggungan orang tua, prestasi yang diraih, jumlah orang tinggal, rata – rata interview. Setelah nilai dari setiap kriteria dihitung menggunakan logika fuzzy, kemudian dapat diketahui hasil akhir atau rata – rata rekomendasi dalam setiap data calon mahasiswa yang mendaftar beasiswa bidik misi tersebut.

Dari semua tahapan yang telah dilakukan sistem pendukung keputusan menggunakan logika fuzzy, dapat diketahui hasil akhirnya yaitu semakin tinggi rata – rata rekomendasi, maka calon mahasiswa tersebut semakin di rekomendasikan atau layak mendapatkan beasiswa bidik misi tersebut.

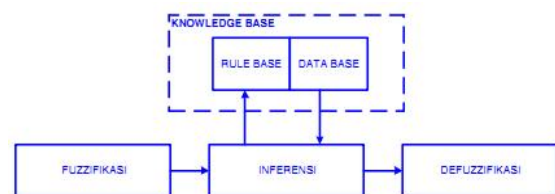
Dilihat dari berbagai penjelasan diatas, sedemikian pentingnya beasiswa bidik misi bagi calon mahasiswa Politeknik Negeri Jember yang kurang mampu dan berprestasi dalam rangka menempuh atau melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi selanjutnya, maka dari itu ditentukannya pengambilan penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi Politeknik Negeri Jember Menggunakan Logika Fuzzy”.

METODOLOGI

Pengertian Logika Fuzzy

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 atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut.

Tujuan utama dalam sistem pengendali adalah mendapatkan *output* sebagai respon dari *input*. Dalam kendali dengan cara klasik, melibatkan formula-formula matematika yang cukup rumit. Hal ini berbeda dengan kendali *fuzzy*. Pengendali *fuzzy* merupakan suatu sistem kendali yang berdasar pada basis pengetahuan manusia dalam melakukan kendali terhadap suatu proses. Konsep matematika yang mendasari logika *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti. Pendekatan *fuzzy* melibatkan aturan-aturan yang dinyatakan dalam kata-kata dan tidak memerlukan presisi yang tinggi serta ada toleransi untuk data yang kurang tepat. Struktur dasar sebuah pengendali *fuzzy* pada Gambar 1 yang tersusun atas fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi.



Gambar 1 Struktur dasar pengendali logika *fuzzy* (Sofwan,2005)

Fuzzifikasi

Fuzzifikasi yaitu suatu proses untuk mengubah suatu *input* dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi nama-nama variabel *fuzzy* (*variable linguistik*) yang biasanya disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* dengan suatu fungsi keanggotaannya masing-masing (Kusumadewi,2002). *Crisp* yaitu bentuk yang dinyatakan dengan ketegasan dalam penilainya dan telah menjadi acuan.

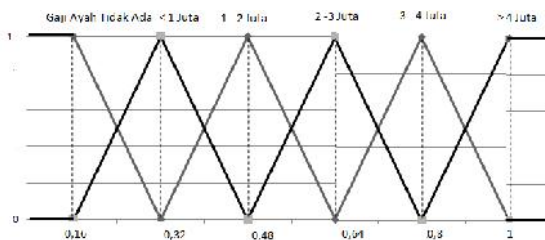
Pada fuzzifikasi disusun oleh komponen pembentuknya yaitu:

1. Variabel *fuzzy* (*variable linguistik*)
Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.
2. Himpunan tegas (*crisp*)
Himpunan tegas (*crisp*) yaitu nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu:
 - a. Satu(1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
 - b. Nol(0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.
3. Himpunan *fuzzy*

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

Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu:

- a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : gaji ayah tidak ada, < 1 juta, 1-2 juta.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 0.16, 0.32, 0.48, 0.64, 0.8, 1 seperti gambar 2 dibawah ini.

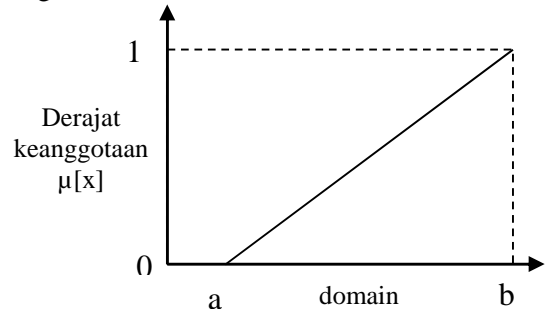


Gambar 2 Himpunan fuzzy variable gaji ayah

4. Fungsi Keanggotaan
Fungsi keanggotaan (*membership function*) 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. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan:

- a. Representasi Linier
Pada representasi *linear*, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.
Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang *linear*. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi seperti gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3 Representasi linear naik (kusumadewi,2002)

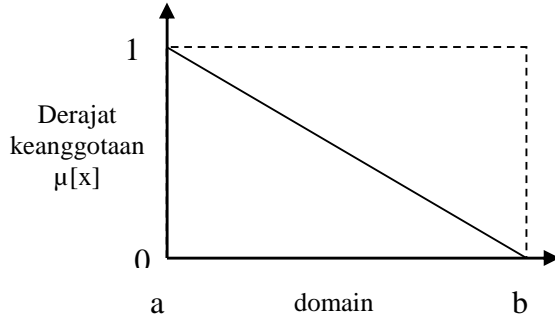
Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x < b \\ 1; & x = b \end{cases} \dots\dots(1)$$

- dengan:
- $\mu[x]$: nilai keanggotaan himpunan *fuzzy*
 - a : nilai domain awal
 - b : nilai domain akhir
 - x : nilai *input* bentuk tegas

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan

tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah seperti contoh gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 Representasi linear turun
(kusumadewi,2002)

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 1; & x < a \\ (b - x) / (b - a); & a \leq x < b \\ 0; & x = b \end{cases} \quad (2)$$

dengan:

- $\mu[x]$: nilai keanggotaan himpunan fuzzy
- a : nilai domain awal
- b : nilai domain akhir
- x : nilai input bentuk tegas

Operator Dasar Zadeh

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama fire strength atau –predikat. Dalam studi kasus ini digunakanlah operator yaitu :

a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. – predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \text{ B}} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad \dots\dots\dots(3)$$

Metode Min

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai minimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator AND (minimum). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan konstruksi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat ditulis: $\mu_{sf}[xi] = \min(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi])$ dengan:

- $\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy (sf) sampai aturan ke-i;
- $\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy (kf) sampai aturan ke-i;

Defuzzifikasi

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output.

Concentration Fuzzy Logic

Concentration dari fuzzy logic dilambangkan dengan nilai X, maka rumus logika fuzzy dapat digunakan seperti berikut :

$$\mu_{CON(A)}(x) = [\mu_A(x)]^2 \quad \dots\dots\dots(4)$$

Concentration mengurangi suatu rangkaian proses fuzzifikasi yang artinya fungsi keanggotaan dapat menyisipkan nilai kurang diantara nilai tegas.

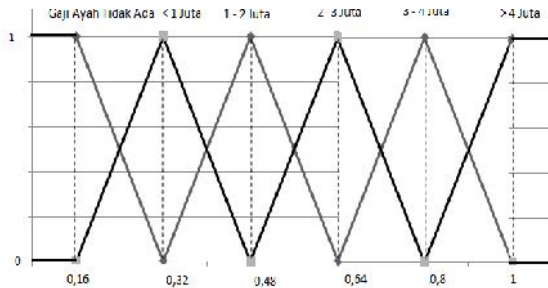
Dilation Fuzzy Logic

dilation dari fuzzy logic dilambangkan dengan nilai X, maka rumus logika fuzzy dapat digunakan seperti berikut :

$$\mu_{DIL(A)}(x) = \sqrt{\mu_A(x)} \quad \dots\dots\dots(5)$$

Fuzzy Inference System

Dilation menambah suatu rangkaian proses fuzzifikasi yang artinya fungsi keanggotaan dapat menyisipkan nilai lebih diantara nilai tegas.



Gambar 6 Kurva Concentration anda Dilation

$$\begin{aligned} \text{Dilation} &= x < 0,48 \\ &= \mu_{\text{DIL}(A)}(x) = \sqrt{\mu_A(x)} \\ &\dots\dots\dots(6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Concentration} &= x > 0,48 \\ &= \mu_{\text{CON}(A)}(x) = [\mu_A(x)]^2 \\ &\dots\dots\dots(7) \end{aligned}$$

Metode Fuzzy Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton, pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan yang diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan a-predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Tahapan Metode Tsukamoto :

1. Fuzzyfikasi
2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule IF...THEN)
3. Mesin Inferensi
Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). α -predikat digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$)
4. Defuzzyfikasi
Menggunakan metode rata-rata (Average)

PEMBAHASAN DAN HASIL

Implementasi dan Pengujian

Untuk menghasilkan penghitungan dari sistem pendukung keputusan beasiswa bidik misi yang menggunakan metode logika fuzzy tsukamoto diatas digunakan bahasa pemrograman menggunakan Java dengan software Netbeans 6.8 dan dengan penyimpanan data menggunakan MySql. Adapun dalam pengambilan sample datanya diambil dari data formulir, data hasil interview, serta survey yang telah dilakukan di Politeknik Negeri Jember. Dalam penggunaan perangkat keras digunakanlah perangkat dengan spesifikasi sebagai berikut: Laptop Asus A43S CoreI3, RAM 2 GB, Hardisk 500 GB.

Kasus Uji

Dalam penelitian ini, yaitu proses penghitungan sistem pendukung keputusan menggunakan logika fuzzy tsukamoto terdapat 3 proses dalam penyelesaian perhitungannya, guna mendapatkan hasil rata – rata terbobot atau output dari metode penghitungan logika fuzzy tsukamoto tersebut. Tiga proses tersebut antarlain :

1. Proses Fuzzifikasi : merupakan pencarian nilai keanggotan dari nilai awal setiap parameter dan kriteria – kriteria yang berasal dari sample formulir data calon mahasiswa yang mendaftar beasiswa bidik misi di Politeknik Negeri Jember. Kriteria – kriteria yang digunakan dalam penghitungan logika fuzzy antarlain :
 - a. gaji ayah
 - b. rata – rata raport semester 4,5 dan 6
 - c. tanggungan orang tua,
 - d. Prestasi yang diraih
 - e. Jumlah Orang tinggal
 - f. Hasil Interview
2. Proses Inferensi : merupakan pembentukan rule yang telah disesuaikan dengan ketentuan hasil survey di Politeknik Negeri Jember. Selain pembentukan rule dalam proses inferensi ini juga dilakukan pencarian

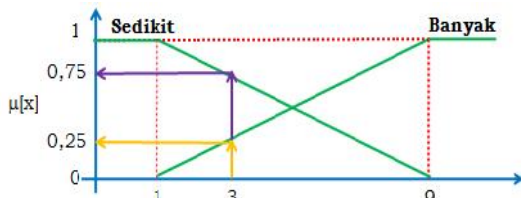
nilai a-predikat dari setiap rule yang telah dibuat kemudian dilanjutkan penentuan nilai z yang didapatkan dari nilai a-predikat tersebut

3. Proses Defuzzifikasi : merupakan proses terakhir dari perhitungan fuzzy tsukamoto yakni menentukan output atau hasil rata – rata dari tahap perhitungan logika fuzzy sebelumnya. Dalam hasil proses defuzzifikasi ini ditentukan semakin tinggi nilai output atau rata – rata dari calon mahasiswa semakin direkomendasikannya calon mahasiswa tersebut layak mendapatkan beasiswa bidik misi tersebut.

Tahapan Metode Tsukamoto :

Fuzzifikasi (Nilai Keanggotaan) :

Dalam penghitungan logika fuzzy tahap pertama merupakan proses fuzzifikasi atau yang berarti penentuan nilai keanggotaan. Berikut gambar 7 menerangkan proses fuzzifikasi terhadap tanggungan orang tua.



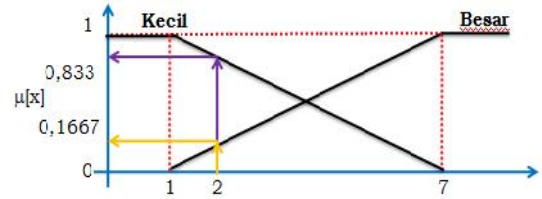
Gambar 7 Kurva Tanggungan

$$\mu_{\text{SEDIKIT}}[x] = \begin{cases} 1; & x < 1 \\ (9 - x) / (9 - 1); & 1 \leq x < 9 \\ 0; & x \geq 9 \end{cases} \dots(8)$$

$$\mu_{\text{BANYAK}}[x] = \begin{cases} 0; & x < 1 \\ (x - 1) / (9 - 1); & 1 \leq x < 9 \\ 1; & x \geq 9 \end{cases} \dots(9)$$

Pada kurva gambar 7 dijelaskan perhitungan fuzzifikasi terhadap tanggungan orang tua. Pada tanggungan terdapat 2 kurva linier naik dan turun. Pada kurva naik menghasilkan nilai keanggotaan 0,25 sedangkan kurva turun menghasilkan nilai keanggotaan 0,75.

Prestasi :



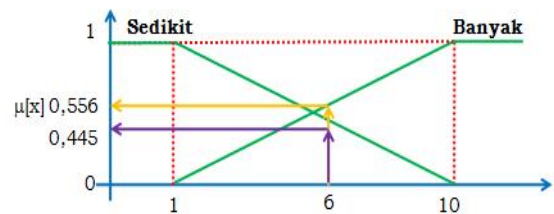
Gambar 8 Kurva Prestasi

$$\mu_{\text{KECIL}}[x] = \begin{cases} 1; & x < 1 \\ (7 - x) / (7 - 1); & 1 \leq x < 7 \\ 0; & x \geq 7 \end{cases} \dots(10)$$

$$\mu_{\text{BESAR}}[x] = \begin{cases} 0; & x < 1 \\ (x - 1) / (7 - 1); & 1 \leq x < 7 \\ 1; & x \geq 7 \end{cases} \dots(11)$$

Pada kurva gambar 8 dijelaskan perhitungan fuzzifikasi terhadap prestasi yang diraih. Pada jumlah prestasi yang diraih terdapat 2 kurva linier naik dan turun. Pada kurva naik menghasilkan nilai keanggotaan 0,1667 sedangkan kurva turun menghasilkan nilai keanggotaan 0,883.

Jumlah Orang Tinggal :



Gambar 9 Kurva Jumlah Orang Tinggal

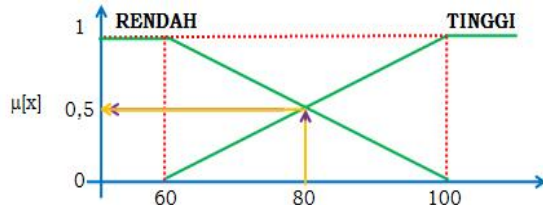
$$\mu_{\text{SEDIKIT}}[x] = \begin{cases} 1; & x < 1 \\ (10 - x) / (10 - 1); & 1 \leq x < 10 \\ 0; & x \geq 10 \end{cases} \dots(12)$$

$$\mu_{\text{BANYAK}}[x] = \begin{cases} 0; & x < 1 \\ (x - 1) / (10 - 1); & 1 \leq x < 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases} \dots(13)$$

Pada kurva gambar 9 dijelaskan perhitungan fuzzifikasi terhadap Jumlah orang tinggal yang diraih. Pada jumlah orang tinggal terdapat 2 kurva linier naik dan turun. Pada kurva naik menghasilkan nilai keanggotaan 0,556

sedangkan kurva turun menghasilkan nilai keanggotaan 0,445.

Rata – rata :



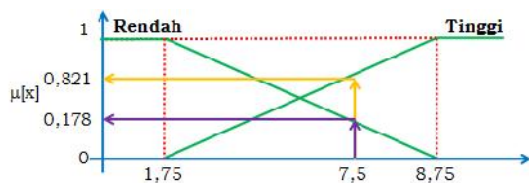
Gambar 10 Kurva Rata – rata Raport

$$\mu_{\text{RENDAH}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 60 \\ (100 - x) / (100 - 60); & 60 < x < 100 \\ 0; & x \geq 100 \end{cases} \dots(14)$$

$$\mu_{\text{TINGGI}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \\ (x - 60) / (100 - 60); & 60 < x < 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases} \dots(15)$$

Pada kurva gambar 10 dijelaskan perhitungan fuzzifikasi terhadap rata-rata raport yang diraih. Pada rata – rata raport terdapat 2 kurva linier naik dan turun. Pada kurva naik menghasilkan nilai keanggotaan 0,1667 sedangkan kurva turun menghasilkan nilai keanggotaan 0,883.

Interview :



Gambar 11 Kurva Interview

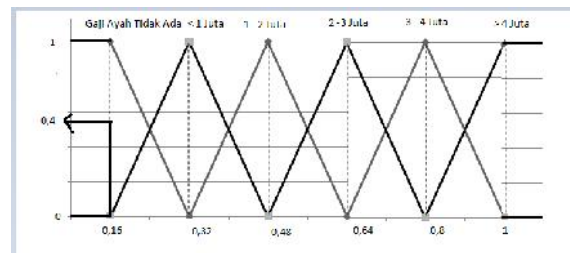
$$\mu_{\text{Rendah}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 1,75 \\ (8,75 - x) / (8,75 - 1,75); & 1,75 < x < 8,75 \\ 0; & x \geq 8,75 \end{cases} \dots(16)$$

$$\mu_{\text{Tinggi}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1,75 \\ (x - 1,75) / (8,75 - 1,75); & 1,75 < x < 8,75 \\ 1; & x \geq 8,75 \end{cases}$$

$$8,75 \dots(17)$$

Pada kurva gambar 11 dijelaskan perhitungan fuzzifikasi terhadap hasil interview. Pada jumlah hasil interview terdapat 2 kurva linier naik dan turun. Pada kurva naik menghasilkan nilai keanggotaan 0,821 sedangkan kurva turun menghasilkan nilai keanggotaan 0,178.

Gaji Ayah :



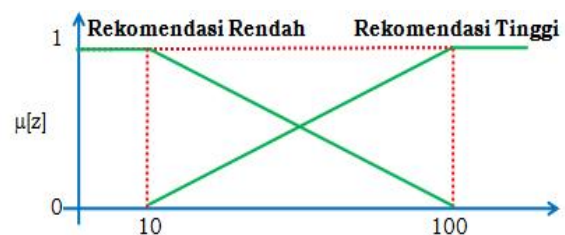
Gambar 12 Kurva Gaji Ayah

$$\mu_{\text{DIL(A)}}(x) = \sqrt{\mu_A(x)} \dots\dots\dots(18)$$

$$= \sqrt{16}$$

Pada kurva gambar 12 dijelaskan perhitungan fuzzifikasi terhadap gaji ayah. Pada gaji ayah digunakanlah rumus dilation yaitu mengakar nilai awal dalam proses fuzzifikasi. Setelah proses fuzzifikasi dilakukan maka terbentuklah hasil nilai keanggotaan yaitu dengan nilai 0,4.

Rekomendasi Rata – rata :



Gambar 13 Kurva Rekomendasi rata-rata

$$\mu_{\text{RENDAH}}[z] = \begin{cases} 1; & z \leq 10 \\ (100 - z) / (100 - 10); & 10 < z < 100 \\ 0; & z \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{TINGGI}[z] = \begin{cases} 0 & ; z \leq 10 \\ (z - 10) / (100 - 10) & ; 10 < z < 100 \\ 1 & ; z \geq 100 \end{cases} \dots(19)$$

Pada kurva gambar 13 dijelaskan perhitungan logika fuzzy untuk mendapatkan nilai z pada rule yang telah ditentukan. Rule logika fuzzy ditentukan berdasarkan hasil survey yang telah ditetapkan di Politeknik Negeri Jember.

Inferensi :

Contoh Rule yang terbentuk sudah diketahui :

[R1] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi kecil AND Jumlah Orang Sedikit AND Interview Rendah THEN Rekomendasi Rendah

[R2] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi kecil AND Jumlah Orang Sedikit AND Interview Besar THEN Rekomendasi Rendah

[R3] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi kecil AND Jumlah Orang Banyak AND Interview Rendah THEN Rekomendasi Rendah

[R4] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi kecil AND Jumlah Orang Banyak AND Interview Besar THEN Rekomendasi Rendah

[R5] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi Besar AND Jumlah Orang Sedikit AND Interview Rendah THEN Rekomendasi Rendah

[R6] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi Besar AND Jumlah Orang Sedikit AND Interview Besar THEN Rekomendasi Rendah

[R7] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi Besar AND Jumlah Orang

Banyak AND Interview Rendah THEN Rekomendasi Rendah

[R8] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi Besar AND Jumlah Orang Banyak AND Interview Besar THEN Rekomendasi Rendah
Dll..

Mesin Inferensi : Gunakan fungsi MIN

[R1] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi kecil AND Jumlah Orang Sedikit AND Interview Rendah THEN Rekomendasi Rendah

r-predikat₁ = μGaji tdk ada ∩ Rata kecil ∩ tanggungan sedikit ∩ prestasi kecil ∩ Jmlah Orang sedikit ∩ interview rendah

$$= \min (\mu \text{ Gaji tdk ada } [0,16], \mu \text{ Rata kecil } [80]), \mu \text{ tanggungan sedikit}[3], \mu \text{ prestasi kecil } [2], \mu \text{ jmlh org tinggal sedikit}[6], \mu \text{ interview rendah}[7,5]) = \min (0,4; 0,5; 0,75; 0,833; 0,445; 0,178) = \mathbf{0,178}$$

Lihat himpunan **KECIL** pada grafik keanggotan

Rekomendasi Rata-rata

$$(100 - z_1) / (100 - 10) = 0,178 \dots\dots(21)$$

$$(100 - z_1) / 90 = 0,178$$

$$(100 - z_1) = 16,02$$

$$z_1 = 100 - 16,02$$

$$z_1 = \mathbf{83,98}$$

[R2] IF Gaji Ayah Tidak Ada AND Rata Raport Kecil AND Tanggungan Sedikit AND Prestasi kecil AND Jumlah Orang Sedikit AND Interview Tinggi THEN Rekomendasi Rendah

r-predikat₂ = μGaji tdk ada ∩ Rata kecil ∩ tanggungan sedikit ∩ prestasi kecil ∩ Jmlah Orang sedikit ∩ interview tinggi

$$= \min (\mu \text{ Gaji tdk ada } [0,16], \mu \text{ Rata kecil } [80]), \mu \text{ tanggungan sedikit}[3], \mu \text{ prestasi kecil } [2], \mu \text{ jmlh org tinggal sedikit}[6], \mu \text{ interview rendah}[7,5]) = \min (0,4; 0,5; 0,75; 0,833; 0,445; 0,821) = \mathbf{0,4}$$

Lihat himpunan **KECIL** pada grafik keanggotan **Rekomendasi Rata-rata**

$$(100 - z_2) / (100 - 10) = 0,4 \dots\dots(22)$$

$$(100 - z_2) / 90 = 0,4$$

$$(100 - z_2) = 36$$

$$Z_2 = 100 - 36$$

$$Z_2 = \mathbf{64}$$

[R3] IF Gaji Ayah Tidak Ada **AND** Rata Raport Kecil **AND** Tanggungan Sedikit **AND** Prestasi kecil **AND** Jumlah Orang Banyak **AND** Interview Rendah **THEN** Rekomendasi Rendah

Γ -predikat₃ = μ Gaji tdk ada \cap Rata kecil \cap tanggungan sedikit \cap prestasi kecil \cap Jmlh Orang sedikit \cap interview rendah

$$= \min (\mu \text{ Gaji tdk ada } [0,16], \mu \text{ Rata kecil } [80], \mu \text{ tanggungan sedikit}[3], \mu \text{ prestasi kecil } [2], \mu \text{ jmlh org tinggal sbnyak}[6], \mu \text{ interview rendah}[7,5])$$

$$= \min (0,4; 0,5; 0,75; 0,833; 0,556; 0,178) = \mathbf{0,178}$$

Lihat himpunan **KECIL** pada grafik keanggotan **Rekomendasi Rata-rata**

$$(100 - z_3) / (100 - 10) = 0,178 \dots (23)$$

$$(100 - z_3) / 90 = 0,178$$

$$(100 - z_3) = 16,02$$

$$Z_3 = 100 - 16,02$$

$$Z_3 = \mathbf{83,98}$$

[R4] IF Gaji Ayah Tidak Ada **AND** Rata Raport Kecil **AND** Tanggungan Sedikit **AND** Prestasi kecil **AND** Jumlah Orang Banyak **AND** Interview Tinggi **THEN** Rekomendasi Rendah

Γ -predikat₄ = μ Gaji tdk ada \cap Rata kecil \cap tanggungan sedikit \cap prestasi kecil \cap Jmlh Orang sedikit \cap interview rendah

$$= \min (\mu \text{ Gaji tdk ada } [0,16], \mu \text{ Rata kecil } [80], \mu \text{ tanggungan sedikit}[3], \mu \text{ prestasi kecil } [2], \mu \text{ jmlh org tinggal sbnyak}[6], \mu \text{ interview tinggi}[7,5])$$

$$= \min (0,4; 0,5; 0,75; 0,833; 0,556; 0,821) = \mathbf{0,4}$$

Lihat himpunan **KECIL** pada grafik keanggotan **Rekomendasi Rata-rata**

$$(100 - z_4) / (100 - 10) = 0,4 \dots (24)$$

$$(100 - z_4) / 90 = 0,4$$

$$(100 - z_4) = 36$$

$$Z_4 = 100 - 36$$

$$Z_4 = \mathbf{64}$$

Defuzzifikasi

Nilai tegas z dicari menggunakan metode rata-rata :

$$Z = \frac{a\text{-pred1} * Z1 + a\text{-pred2} * Z2 + a\text{-pred3} * Z3 + a\text{-pred4} * Z4 + a\text{-predn} * Zn \dots (25)}{a\text{-pred1} + a\text{-pred2} + a\text{-pred3} + a\text{-pred4} + a\text{-predn}}$$

$$Z = \frac{16,02 \times 83,98 + 0,4 \times 64 + 0,178 \times 83,98 + \dots + a\text{predn} \times Zn}{16,02 + 0,4 + 16,02 + 0,4 + \dots + a\text{predn}}$$

$$= \mathbf{56,479}$$

Analisis

Sample hasil data logika fuzzy :

No	Nama	Gaji Ayah	Rata-Rata	Tanggungan	Prestasi	Jumlah Orang	Interview	Hasil
1	Rinne S	2-3 Juta	80	2	2	6	7	46
2	Ferdian P	1-2 Juta	85	2	3	6	7,5	52,615
3	Tyan A.P	> 4 Juta	75	3	2	5	7	38,893
4	Arifin S.	Tdk Ada	87	3	2	5	7,5	58,132
5	Fathur	< 1 Juta	84	2	2	5	6,5	54,894
6	Fatih	3-4 Juta	82	2	3	6	6	46,018
7	Azi Rega	< 1 Juta	86	2	2	5	7	55,260
8	Renne S	Tdk Ada	88	2	2	5	7	58,810
9	Nella P	2-3 Juta	79	3	2	6	6,5	46,957
10	Anzhi H	1-2 Juta	83	2	2	5	6,5	52,303

Hasil dari analisis penghitungan sistem pendukung keputusan yang menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto yaitu semakin tinggi hasil dari nilai output atau rata - rata rekomendasi semakin diprioritaskan calon mahasiswa tersebut mendapatkan beasiswa bidik misi tersebut. Adapun juga hasil dari perhitungan sistem pendukung keputusan ini yakni semakin banyaknya kriteria dan parameter dalam sistem pendukung keputusan semakin pula banyak rule dan perbandingan yang ditentukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari pelaksanaan penelitian yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di Politeknik Negeri Jember, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di Politeknik Negeri Jember telah dapat digunakan untuk membantu dalam penyeleksian beasiswa bidik misi sesuai kriteria dan bobot yang telah ditentukan di Politeknik Negeri Jember.
2. Sistem Pendukung Keputusan mempercepat proses pembuatan laporan beasiswa yaitu menghasilkan laporan perangkaan calon penerima beasiswa bidik misi sehingga memudahkan bagian penyeleksi dalam pengambilan keputusan beasiswa bidik misi tersebut.

Saran

Adapun pelaksanaan penelitian saran yang dapat dikemukakan untuk membantu kesempurnaan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di Politeknik Negeri Jember adalah diharapkan Sistem Pendukung Keputusan ini dilengkapi kriteria - kriteria yang telah ditentukan serta penentuan rule yang disesuaikan dengan ketentuan Politeknik Negeri Jember, dan mengaplikasikan sistem pendukung keputusan ini ke dalam metode fuzzy mamdani ataupun fuzzy sugeno yang dilengkapi *Artificial Intelligence*.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi, Sri. (2002). *Analisis dan Desain System Fuzzy*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Kusumadewi, Sri. Hari Purnomo. (2010). *aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Sofwan, Agus. 2005. *Penerapan fuzzy logic pada sistem pengaturan jumlah air berdasarkan suhu dan kelembaban*. Yogyakarta: ISTN.
- Nugroho, Adi. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP*. Yogyakarta : Andi.