

Penerapan Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani dalam Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi

(STUDI KASUS: PELITA NUSANTARA MEDAN)

Desi Vinsensia

¹Program Studi Teknik Informatika STMIK
Pelita Nusantara
desivinsensia87@gmail.com

Yulia Utami

¹Program Studi Teknik Informatika STMIK
Pelita Nusantara

Abstrak

Pemilihan jurusan yang tepat saat memasuki jenjang perguruan tinggi sangatlah penting bagi calon mahasiswa baru. Pemilihan jurusan harus disesuaikan dengan ketertarikan ataupun minat seseorang pada bidang tertentu sesuai dengan minat bakat yang dimiliki. Pada penelitian ini dibangun system dengan menerapkan fuzzy inference system dengan metode Mamdani untuk memilih jurusan di STMIK Pelita Nusantara Medan dengan variabel input, Tes Potensi Akademik (TPA), Tes Minat Bakat (TMB), dan Nilai UN (NUN) serta variabel output yaitu Teknik Informatika. Dari hasil pengujian menggunakan MATLAB dengan 27 komposisi aturan dengan inputan TPA sebesar 62, TMB sebesar 72, dan NUN sebesar 55 maka dihasilkan nilai rekomendasi berdasarkan metode fuzzy mamdani sebesar 71,3.

Kata Kunci : *Fuzzy Inference System, Metode Mamdani, Pemilihan Jurusan, Matlab, STMIK Pelita Nusantara.*

1. PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi merupakan institusi penyelenggara pendidikan tinggi. Di Indonesia, Perguruan Tinggi dapat berbentuk akademi, politeknik, sekolah tinggi, institut, dan universitas. Di setiap jenis perguruan tinggi biasanya memiliki sejumlah jurusan ataupun program studi yang ditawarkan.

Dalam memilih jurusan di perguruan tinggi, dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor itu di antaranya adalah faktor internal atau faktor eksternal. Faktor internal biasanya berasal dari diri calon mahasiswa baik berupa bakat dan minat calon mahasiswa. Sedangkan faktor eksternal berasal dari orang tua maupun teman. Sering kali mahasiswa memilih

jurusan atas tuntutan orang tua ataupun pengaruh dari teman. Hal ini yang menghambat calon mahasiswa untuk berkembang menjadi civitas yang baik.

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Pelita Nusantara merupakan salah satu sekolah tinggi yang sedang berkembang di kota Medan. Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Pelita Nusantara hanya menyelenggarakan program pendidikan yang lebih terfokus kepada satu bidang studi yang searah yaitu komputer. Calon mahasiswa yang ingin mendaftarkan diri di Sekolah Tinggi ini harus melewati beberapa prosedur. Prosedur itu diantaranya mendaftarkan diri mereka dengan mengisi formulir, mempersiapkan beberapa persyaratan yang diperlukan sebagai persyaratan masuk, mengikuti Test Saringan Masuk (TSM) yang dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang ditetapkan oleh pihak kampus, dan yang terakhir adalah menyelesaikan pembayaran administrasi.

Penentuan program bidang studi yang berjalan selama ini adalah calon mahasiswa berhak menentukan sendiri Program studi yang mereka minati meskipun tidak sesuai dengan bakat dan minat yang mereka miliki. Pada penelitian ini akan diberikan suatu system baru dengan melakukan serangkaian tes lebih dahulu yaitu Tes Potensi Akademik (TPA), Tes Minat Bakat (TMB), dan juga mempertimbangkan hasil UN calon mahasiswa dengan keluaran program studi yang disarankan pada penelitian ini adalah prodi Teknik Informatika.

Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul “Analisis Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih Program Studi Menggunakan Metode Logika Fuzzy” menyatakan bahwa dengan menggunakan

metode Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM) karena menurut peneliti metode tersebut lebih baik digunakan dalam memberikan alternatif terbaik dalam memilih program studi dibandingkan dengan metode Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) hal ini dikarenakan ada sebagian data yang tidak dapat diproses dengan menggunakan metode Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM). Pada penelitian sebelumnya dengan judul “Sistem Inferensi Fuzzy untuk Memprediksi Prestasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Nilai Ujian Nasional, Tes Potensi Akademik, Dan Motivasi Belajar”, hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan aplikasi logika fuzzy yaitu fuzzy inferensi sistem metode mamdani dapat diprediksi prestasi belajar mahasiswa berdasarkan nilai TPA, NEM dan tingkat motivasi belajar mahasiswa.

Berdasarkan pemaparan diatas maka peneliti membuat penelitian Penerapan *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Mamdani dalam Pemilihan Jurusan pada STMIK Pelita Nusantara Medan, dengan tujuan sebagai salah satu alternatif pengambilan keputusan untuk membantu memilih jurusan (prodi) yang sesuai dengan minat bakat para calon mahasiswa dan memberi rekomendasi pengelola kampus dalam proses penerimaan calon mahasiswa baru di STMIK Pelita Nusantara Medan. Dalam penelitian ini jurusan yang akan dipilih adalah Teknik Informatika sehingga variable inilah yang akan dijadikan variable outputnya sedangkan variable input adalah Tes potensi akademik, tes minat bakat, dan nilai UN. Dari pendefinisian variable input

dan output akan dibangun system pengambilan keputusan dengan metode mamdani di STMIK Pelita Nusantara Medan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengertian Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika Fuzzy pertama kali dipernalkan 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.

Menurut Cox (1994), ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy, antar lain:

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengeti. Karena logika fuzz menggunakan dasar teori himpunan maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian ada beberapa data yang “eksklusif” maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk

menangani data eksklusif tersebut.

4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks
5. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupun teknik elektro
7. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami sehingga mudah dimengerti.

B. Metode Mamdani

Metode mamdani sering dikenal sebagai metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan fuzzy.
Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy
2. Aplikasi fungsi implikasi
Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min.
3. Komposisi aturan
Inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 macam aturan *Max*, *Additive*, dan probabilistik OR (probor).

Variabel	Nama	Semesta
	Fungsi	Pembicaraan
1. Tes Potensi Akademik	Input	[0 100]
2. Tes Minat Bakat	Input	[0 100]
3. Nilai UN	input	[0 100]
4. Teknik Informatika	output	[0 100]

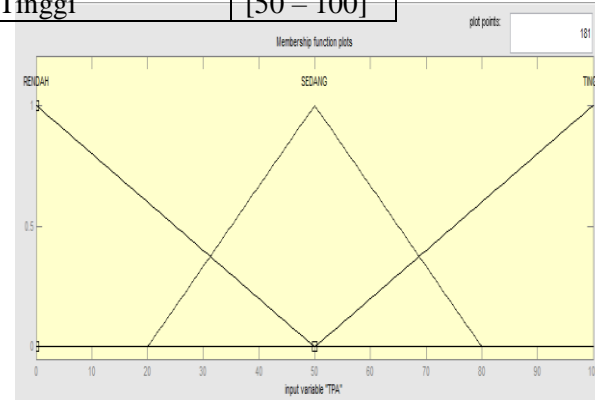
4. Penegasan (defuzzyfikasi)
Input disini adalah suatu himpunan fuzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy. Outputnya adalah nilai tegas (*Crips*). Metode defuzzyfikasi : *Centroid (Center of Mass)*, dan *Mean of Maximum (MOM)*.

3. PEMBAHASAN.

Pada pemodelan Fuzzy Mamdani dibutuhkan kriteria-kriteria dan nilai bobot setiap kriteria untuk perhitungan yang dilakukan untuk menentukan rekomendasi yang akan diberikan berdasarkan hasil tes yang telah diselenggarakan pihak kampus. Penelitian ini menggunakan 3 input dan 1 output yaitu Tes Potensi Akademik (TPA), Tes Minat Bakat (TMB), Nilai UN (NUN) sebagai variable input serta Jurusan Teknik Informatika (TI) sebagai output. Dalam penelitian ini pemilihan prodi yang dibahas adalah prodi Teknik Informatika dimana setiap calon mahasiswa baru harus mengikuti Tes Potensi Akademik (TPA), setelah itu mengikuti Tes Minat Bakat (TMB) dan juga melihat hasil Nilai UN (NUN) sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan rekomendasi oleh pihak kampus apakah calon mahasiswa cocok atau berpotensi masuk prodi Teknik Informatika di STMIK Pelita Nusantara. Berikut variable yang digunakan:

Table 1. Variabel input dan output
Pembentukan himpunan fuzzy dilakukan berdasarkan variable tes yang dibuat yaitu Tes Potensi Akademik (TPA), Tes Minat Bakat (TMB), Nilai UN (NUN), Teknik Informatika (TI). Himpunan fuzzy dan range sebagai berikut:

Variabel	Himpunan Fuzzy	Range
TPA	Rendah	[0 – 50]
	Sedang	[20 - 80]
	Tinggi	[50 – 100]



TBM	Rendah	[0 – 50]
	Sedang	[20 - 80]
	Tinggi	[50 – 100]
NUN	Rendah	[0 – 50]
	Sedang	[20 - 80]
	Tinggi	[50 – 100]
TI	Tidak Direkomendasi (TIDAK)	[0 – 80]
	Ya	[50 – 80]

Tabel 2. Variabel/Parameter Penelitian Himpunan Fuzzy

a. Pembentukan Fungsi Keanggotaan Variabel Tes Potensi Akademik (TPA)

Variabel Tes Potensi Akademik (TPA) dibagi menjadi 3 himpunan yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Himpunan rendah

menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk Linier turun dengan domain [0 – 50], himpunan sedang menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk kurva segitiga dengan domain [20 – 80]. Himpunan tinggi menggunakan fungsi keanggotaan kurva linier naik dengan domain [50 – 100]. Fungsi keanggotaan untuk himpunan TPA terlihat pada gambar berikut.

Gambar 1. Variabel Input Tes Potensi Akademik (TPA)

Himpunan fuzzy rendah, sedang, dan tinggi dinyatakan persamaan berikut:

$$\mu_{Rendah} [a] = \begin{cases} \frac{50-x}{50}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (1)$$

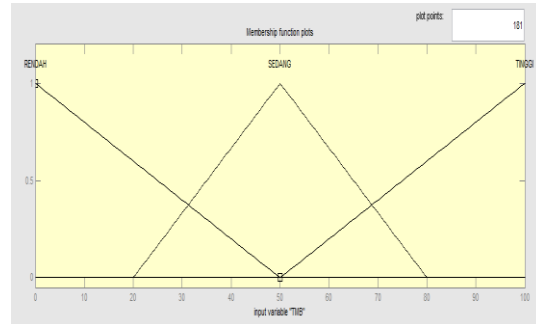
$$\mu_{Sedang} [a] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x-20}{30}; & 20 \leq x \leq 50 \\ \frac{80-x}{30}; & 50 \leq x \leq 80 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{Tinggi} [a] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{50}; & 50 \leq x \leq 100 \end{cases} \quad (3)$$

- a. fungsi keanggotaan berbentuk kurva segitiga dengan domain [20 – 80]. Himpunan tinggi **Pembentukan Fungsi keanggotaan Variabel Tes Minat Bakat (TMB)**

Variabel Tes Minat Bakat (TMB) dibagi menjadi 3 himpunan yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Himpunan rendah menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk Linier turun dengan domain [0 – 50], himpunan sedang menggunakan menggunakan fungsi keanggotaan kurva linier naik dengan domain [50 – 100]. Fungsi

keanggotaan untuk himpunan TMB terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Variabel Input Tes Minat Bakat (TMB)

Himpunan fuzzy rendah, sedang, dan tinggi dinyatakan persamaan berikut:

$$\mu_{Rendah} [b] = \begin{cases} \frac{50-x}{50}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (4)$$

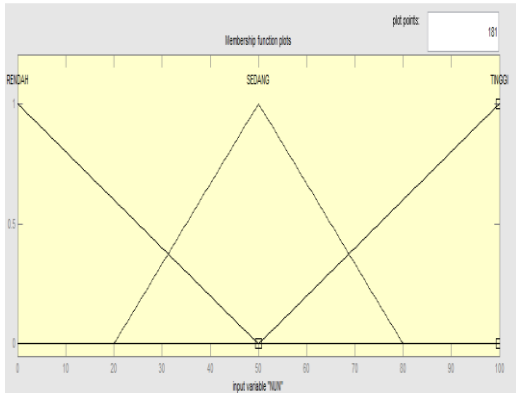
$$\mu_{Sedang} [b] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x-20}{30}; & 20 \leq x \leq 50 \\ \frac{80-x}{30}; & 50 \leq x \leq 80 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{Tinggi} [b] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{50}; & 50 \leq x \leq 100 \end{cases} \quad (6)$$

- b. **Pembentukan Fungsi keanggotaan Variabel Nilai UN (NUN)**

Variabel Nilai UN (NUN) dibagi menjadi 3 himpunan yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Himpunan rendah menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk Linier turun dengan domain [0 – 50], himpunan sedang menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk kurva segitiga dengan domain [20 – 80]. Himpunan tinggi menggunakan fungsi keanggotaan kurva linier naik dengan

domain [50 – 100]. Fungsi keanggotaan untuk himpunan NUN terlihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Variabel Input Nilai UN (NUN)

Himpunan fuzzy rendah , sedang, dan tinggi dinyatakan persamaan berikut:

$$\mu_{Rendah} [c] = \begin{cases} \frac{50-x}{50}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (7)$$

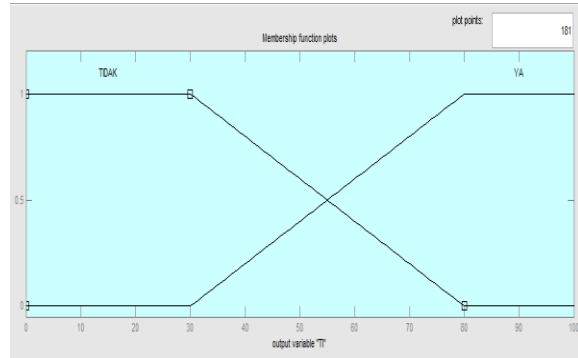
$$\mu_{Sedang} [c] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x-20}{30}; & 20 \leq x \leq 50 \\ \frac{80-x}{30}; & 50 \leq x \leq 80 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu_{Tinggi} [c] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{50}; & 50 \leq x \leq 100 \end{cases} \quad (9)$$

c. Pembentukan Fungsi keanggotaan Variabel Teknik Informatika (TI)

Variabel TI dibagi menjadi 2 himpunan yaitu Rendah, dan Tinggi. Himpunan rendah menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk Kurva bahu dengan domain[0 – 80]. Himpunan tinggi menggunakan

fungsi keanggotaan kurva bahu naik dengan domain [50 – 100]. Fungsi keanggotaan untuk himpunan TI terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Variabel Output Teknik Informatika

Himpunan fuzzy rendah , dan tinggi dinyatakan persamaan berikut:

$$\mu_{TIDAK} [d] = \begin{cases} 1 & ; x \leq 30 \\ \frac{80-x}{50}; & 30 \leq x \leq 80 \\ 0 & ; x \geq 80 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{YA} [d] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{50}; & 50 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases} \quad (11)$$

d. Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri-dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari (9) kumpulan dan korelasi antara aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu max, additive dan probabilistik OR (probor). Aturan Fuzzy pada penelitian ini menggunakan Fuzzy Inferensi system berbentuk IF-THEN dengan kombinasi variable sebanyak 27 aturan, berikut beberapa aturan kombinasi fuzzy.

Rule s	IF			THE N
	TPA	TMB	NUN	TI
[R1]	Rendah	Rendah	Rendah	Tidak
[R2]	Rendah	Rendah	Sedang	Tidak
[R3]	Rendah	Sedang	Tinggi	Ya
[R4]	Rendah	Tinggi	Rendah	Tidak
[R5]	Sedang	Rendah	Tinggi	Ya
[R6]	Sedang	Sedang	Rendah	Ya
[R7]	Sedang	Tinggi	Tinggi	Ya
[R8]	Tinggi	Rendah	Rendah	Tidak
[R9]	Tinggi	Sedang	Tinggi	Ya
[R10]	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Ya

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

e. Penegasan (defuzzifikasi)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan satu 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. Proses Penegasan (defuzzifikasi) metode fuzzy mamdani penelitian ini menggunakan metode centroid (*composite moment*).

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil

titik pusat (z^*) daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan

$$z^* = \frac{\int z \mu(z) dz}{\int \mu(z_j)} ; \text{ untuk variabel}$$

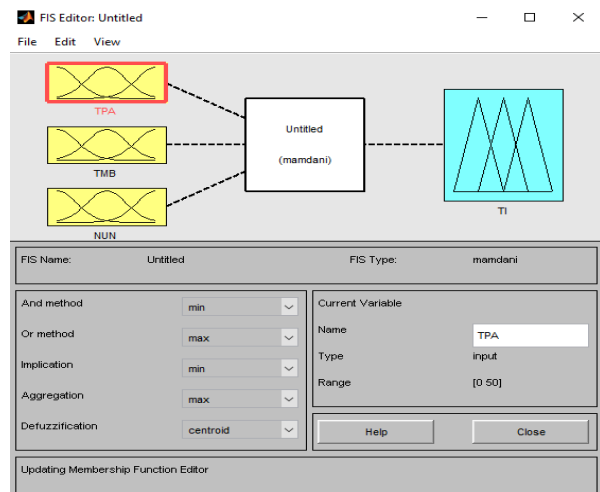
kontinu, atau

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} ; \text{ untuk variabel}$$

diskret

Dalam menguji penerapan system aplikasi metode mamdani dalam pemberian rekomendasi pengambilan keputusan dalam penentuan jurusan TI, dapat dilakukan berikut ini.

Hasil program komputer untuk fungsi keanggotaan fuzzy dalam penelitian ini adalah 3 input yaitu tes potensi akademik(TPA), tes minat bakat (TMB), dan nilai UN (NUN), dan 1 output yaitu teknik informatika (TI) yang hasilnya berikut dibawah ini.



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Input dan Output

Dengan memisalkan calon mahasiswa baru **X** mendaftarkan diri dan mengisi formulir melalui admin dan menyerahkan berkas-berkas sebagai persyaratan yang dibutuhkan oleh kampus STMIK Pelita Nusantara Medan, kemudian mengikuti Tes TPA dan TMB, serta dengan melihat NUN dari calon **X** diperoleh hasil berikut.

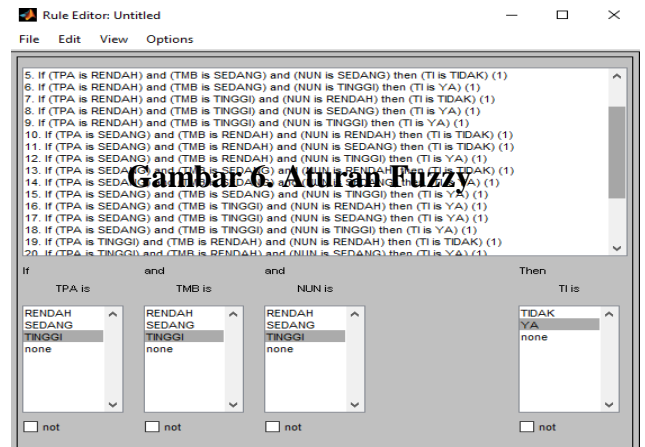
Nama	Asal Sekolah	TPA	TMB	NUN	Hasil TI
a		A	B	N	TI

Hasil penerapan system fuzzy program matlab *toolbox* dengan menginput nilai yang diperoleh calon mahasiswa **X** maka diperoleh nilai sebesar 71,3 , dengan demikian calon mahasiswa **X** direkomendasikan untuk masuk program study teknik informatika dengan kategori YA Direkomendasikan . Nilai dapat dilihat dalam tampilan berikut.

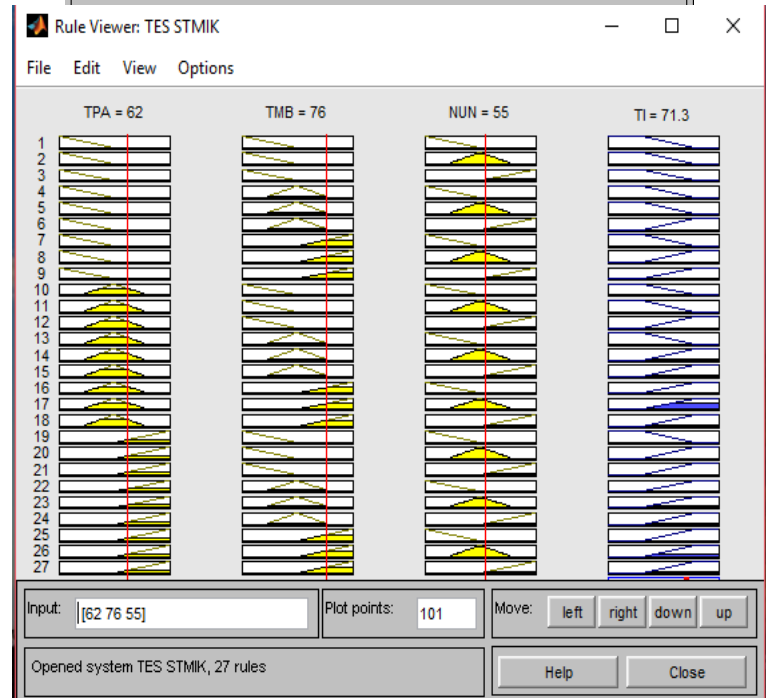
X	SMA XYZ	62	76	55	

Tabel 4. Pengujian Sistem

Dari tabel di atas , susunan aturan fuzzy:



Gambar 6. Aturan Fuzzy



Gambar 6. Hasil Pengujian Sistem

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Fuzzy Inference System* (FIS) dengan metode Mamdani dapat digunakan untuk pemberian rekomendasi dalam pemilihan jurusan Teknik Informatika STMIK Pelita Nusantara Medan.
2. Para pengambil keputusan dapat memberikan saran kepada calon mahasiswa baru ataupun calon mahasiswa tersebut dalam pemilihan jurusan terutama pada prodi teknik informatika dengan melihat hasil tes yang telah diselenggarakan
3. Berdasarkan nilai TPA, TBM, dan NUN didapatkan hasil pengujian sebesar 71,3% untuk masuk jurusan teknik informatika.

Fuzzy”, *Jurnal Sistem Informasi*, vol.5 No 5 pp 530-539, April 2013

- [5] Saleh, Alfa, “Implementasi Fuzzy Mamdani Dalam Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kesesuaian Bidang Mahasiswa (Studi Kasus: Universitas Potensi Utama)”, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2015, Yogyakarta.
- [6] Yulmaini, “Penggunaan Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa untuk Tugas Akhir”, *Jurnal Informatika*, vol.15, Juni 2015.

PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, Sri, 2002, *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H, 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy: Untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Mustafidah, Hidayati, dkk, 2012, “Sistem Inferensi Fuzzy Untuk Memprediksi Prestasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Nilai UN, Tes Potensi Akademik, dan Motivasi Belajar”, *JUITA*, vol. II, Mei 2012.
- [4] Rohayani, Hetty, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Program Studi Menggunakan Logika