

ANALISIS RULE INFERENSI SUGENO DALAM SISTEM PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Khairul Saleh

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara
Jalan Universitas No. 24 A, Kampus USU Medan 20155

khairulsibungsu@yahoo.com

Abstract

The issue of decision-making, is essentially a form of selection of various alternative actions that may be selected which process a particular mechanism, with the hope of producing a best decision. Fuzzy logic can be used to describe a chaotic dynamic system, and fuzzy logic can be useful for systems that are complex dynamic in which the completion of the general mathematical model that can not work properly. Sugeno fuzzy method to compute efficiently and work well with the optimization and adaptive techniques, which makes it very well in a control problem, especially for non-linear dynamic systems.

Keywords: decision support systems, fuzzy logic, fuzzy Sugeno

1. Pendahuluan

Penelitian yang dilakukan (Hafsah, *et al.* 2008) mengatakan lembaga pendidikan seperti pendidikan SMU kerap kali membutuhkan suatu bentuk keputusan dalam memilih jurusan yang sesuai untuk siswa-siswi SMU yang akan melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi. Keputusan yang diambil dalam memilih jurusan mungkin hampir benar sesuai dengan kemampuan, bakat dan minat siswa atau mungkin juga salah.

Persoalan pengambilan keputusan, pada dasarnya adalah bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih yang prosesnya melalui mekanisme tertentu, dengan harapan dapat menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik. Penyusunan model keputusan adalah suatu cara untuk mengembangkan hubungan-hubungan logis yang mendasari persoalan keputusan ke dalam suatu model matematis, yang mencerminkan hubungan yang terjadi diantara faktor-faktor yang terlibat mengajukan model yang menggambarkan pengambilan keputusan

Logika *fuzzy* jauh lebih luas dari pada sistem logis tradisional, logika *fuzzy* diperlukan untuk menangani masalah kompleks dalam hal pencarian, keputusan ataupun masalah dalam menjawab pertanyaan dan masalah kontrol. (Zadeh, 1990). Logika *fuzzy* dapat digunakan untuk menggambarkan suatu sistem dinamika yang kacau, dan logika *fuzzy* dapat berguna untuk sistem yang bersifat dinamis yang kompleks dimana penyelesaian dengan model matematika yang umum tidak dapat bekerja dengan baik. Dari itu sangatlah dibutuhkan suatu model untuk membantu dalam menentukan pemilihan jurusan nantinya agar kelak tidak ada lagi yang akan salah dalam mengambil keputusan dalam hal

pengambilan keputusan, dari uraian diatas bahwa metode fuzzy akan sangat tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini

2. Tinjauan pustaka

2.1. Sistem Pendukung Keputusan.

Sistem pendukung pengambilan keputusan (SPPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Aplikasi ini digunakan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi ini menggunakan CBIS (Computer Based Information System) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur.

2.2. Logika Fuzzy

Logika Fuzzy merupakan sesuatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzzyness) antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy diimplementasikan dalam tiga tahap, yaitu :

1. Tahap Fuzzyfikasi (Fuzzyfication), yaitu pemetaan dari nilai masukan tegas ke dalam himpunan fuzzy.
2. Tahap Inferensi, yaitu pembangkitan aturan fuzzy.
3. Tahap Defuzzyfikasi (*Defuzzyfication*), yaitu transformasi keluaran dari nilai fuzzy kenilai tegas (*crisp*).

Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*member function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval 0 sampai 1.

Representasi Linear

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

Inferensi

Inferensi adalah proses transformasi dari suatu input dalam domain fuzzy ke suatu output dalam domain fuzzy. Proses transformasi pada bagian inferensi membutuhkan aturan-aturan fuzzy yang terdapat didalam basis-basis aturan Fuzzifikasi.

Fuzzifikasi adalah tahap pemetaan nilai masukan dan keluaran kedalam bentuk himpunan fuzzy. Data masukan berupa himpunan crisp yang akan diubah menjadi himpunan fuzzy berdasarkan range untuk setiap variabel masukannya. Pada proses fuzzifikasi ini terdapat dua hal yang harus diperhatikan yaitu nilai masukan dan keluaran serta fungsi keanggotaan (*membership function*) yang akan digunakan untuk menentukan nilai fuzzy dari data nilai crisp masukan dan keluaran

Defuzzifikasi

Dalam jurnalnya (Mashhadan & Lobaty. 2013) mengatakan defuzzifikasi adalah cara mengubah informasi kabur (fuzzy) menjadi informasi yang bernilai tegas, Defuzzifikasi merupakan transformasi yang menyatakan kembali keluaran dari domain fuzzy ke dalam domain crisp.

2.3. Aturan IF - THEN

Aturan if- then adalah sebuah struktur knowledge yang menghubungkan beberapa informasi yang sudah diketahui ke informasi lain sehingga dapat disimpulkan.

2.4. Metode Fuzzy Inference System (FIS) Sugeno

Sistem inferensi fuzzy menerima input crisp. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan fuzzy dalam bentuk IF-THEN. Fire strength (nilai keanggotaan anteseden atau α) akan dicari pada setiap aturan. Apabila aturan lebih

dari satu, maka akan dilakukan agregasi semua aturan. Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilakukan defuzzy untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output sistem.

3. Metologi penelitian

Metodologi penelitian menggunakan teknik inferensi logika *Fuzzy* Sugeno untuk penentuan pemilihan jurusan, dalam hal ini penulis melakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

Penelitian Awal

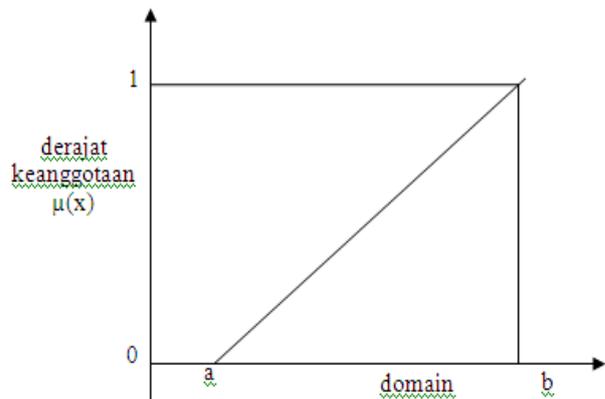
Pada tahapan ini dikumpulkan bahan penelitian dari berbagai sumber pustaka, seperti buku, jurnal (baik cetak maupun *online*), prosiding, majalah, artikel dan sumber lain yang relevan dalam ilmu pengetahuan.

Pengumpulan Data

Sumber data dari penelitian ini dari SMA Swasta Santa Maria Medan.

Inisialisasi Data

Dalam tahap ini akan ditentukan derajat keanggotaan melalui fuzzyfikasi menggunakan kurva bahu untuk semua variable fuzzy yang ada.



Gambar 1. Derajat keanggotaan kurva bahu

Derajat keanggotaan variable raport

$$\mu[i]rendah = \begin{cases} 1; & 55 \leq i \leq 60 \\ \frac{70-i}{10}; & 60 \leq i \leq 70 \\ 0; & i \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu[i]normal = \begin{cases} \frac{i-60}{12}; & 60 \leq i \leq 72 \\ \frac{85-i}{13}; & 72 \leq i \leq 85 \\ 0; & i \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu[i]tinggi = \begin{cases} 0; & i \leq 75 \\ \frac{i-75}{10}; & 75 < i < 85 \\ 0; & 85 \leq i \leq 100 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan variable IQ

$$\mu[i]biasa = \begin{cases} 1; & 90 \leq i \leq 98 \\ \frac{110-i}{12}; & 98 \leq i \leq 110 \\ 0; & i \geq 110 \end{cases}$$

$$\mu[i]cerdas = \begin{cases} \frac{i-98}{12}; & 60 \leq i \leq 72 \\ \frac{120-i}{5}; & 110 < i < 115 \\ 0; & i \leq 60 \text{ atau } i \geq 120 \end{cases}$$

$$\mu[i]sangattercerdas = \begin{cases} 0; & i \leq 120 \\ \frac{i-75}{10}; & 115 < i < 120 \\ 0; & 120 \leq i \leq 130 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan variable penghasilan.

$$\mu[i]rendah = \begin{cases} 1; & 1.000.000 \leq i \leq 2.000.000 \\ \frac{4000000-i}{2000000}; & 2.000.000 \leq i \leq 4.000.000 \\ 0; & i \geq 4.000.000 \end{cases}$$

$$\mu[i]normal = \begin{cases} \frac{i-2000000}{2000000}; & 2.000.000 < i < 4.000.000 \\ 1; & 4.000.000 \leq i \leq 7.000.000 \\ \frac{10000000-i}{3000000}; & 7.000.000 < i < 10.000.000 \end{cases}$$

$$\mu[i]tinggi = \begin{cases} 0; & i \leq 10.000.000 \\ \frac{i-7000000}{3000000}; & 7.000.000 < i < 10.000.000 \\ 1; & 10.000.000 \leq i \leq 15.000.000 \end{cases}$$

Proses Fuzzifikasi

Hasil dari inialisasi data sesuai persamaan dari setiap variable.

Pembuatan Aturan Fuzzy Sugeno

Adapun model dalam penentuan rule yang akan dirancang sebagai aturan dalam pembuatan rule.

Tabel 1. Model Perancangan Rule:

Variabel	Nilai Rapot			IQ			Penghasilan		
	R	N	T	B	C	SC	R	S	T
Himpunan									
Nilai	10	15	25	10	15	25	10	15	25

Adapun rule base yang didapatkan sebanyak 27 rule yaitu aebagai berikut :

- (R1) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ BIASA and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 30
- (R2) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ BIASA and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 35
- (R3) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ CERDAS and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 35
- (R4) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ BIASA and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 35
- (R5) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ BIASA and Penghasilan TINGGI THEN hasil = 45
- (R6) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 45
- (R7) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ BIASA and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 45
- (R8) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ CERDAS and Penghasilan TINGGI THEN hasil = 50
- (R9) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ BIASA and Penghasilan TINGGI THEN hasil = 50
- (R10) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 50
- (R11) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ BIASA and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 50
- (R12) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 50
- (R13) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ CERDAS and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 50
- (R14) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ CERDAS and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 45
- (R15) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ CERDAS and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 40
- (R16) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ BIASA and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 40
- (R17) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ CERDAS and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 40
- (R18) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ CERDAS and Penghasilan TINGGI THEN hasil = 55
- (R19) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 55
- (R20) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ CERDAS and Penghasilan SEDANG THEN hasil = 55
- (R21) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan TINGGI THEN hasil = 75
- (R22) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan RENDAH THEN hasil = 60

- (R23) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ BIASA and Penghasilan TINGGI
THEN hasil = 60
- (R24) IF Nilai Rapot RENDAH and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan TINGGI
THEN hasil = 60
- (R25) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan SEDANG
THEN hasil = 65
- (R26) IF Nilai Rapot TINGGI and IQ CERDAS and Penghasilan TINGGI
THEN hasil = 65
- (R27) IF Nilai Rapot NORMAL and IQ SANGAT CERDAS and Penghasilan TINGGI
THEN hasil = 65

Proses Inferensi Fuzzy

Dalam proses inferensi fuzzy digunakan metode fuzzy sugeno minimum karena pada aturan rule menggunakan fungsi “and”.

Defuzzifikasi

Dari 27 rule mempunyai $\alpha \neq 0$ (alfa tidak sama dengan nol) dan $\alpha = 0$ (alfa sama dengan nol). Dimana data $\alpha = 0$ tidak akan digunakan dalam proses mencari defuzzifikasi, sedangkan data $\alpha \neq 0$ akan digunakan untuk mencari defuzzifikasi. Dengan menggunakan defuzzy weighted average maka rata-rata nilai defuzzyfikasi akan didapatkan dengan persamaan.

$$Z = \frac{\alpha_{11}z_{11} + \alpha_{14}z_{14} + \alpha_{16}z_{16} + \alpha_{20}z_{20}}{\alpha_{11} + \alpha_{14} + \alpha_{16} + \alpha_{20}}$$

Dari nilai yang sudah dihasilkan maka dapat diambil kesimpulan apakah model inferensi sugeno efisien dalam menentukan pemilihan jurusan.

4. Hasil

Untuk mengetahui tingkat keakuratan analisis infrensi sugeno dalam sistem pengambilan keputusan dalam menentukan pemilihan jurusan dari SMA ke tingkat yang lebih tinggi diperlukan hasil defuzzyfikasi yang akurat. Dari metode yang sudah dibahas sebelumnya didapatkan hasil defuzzyfikasi dari data C1 – C12.

Tabel 2. Hasil defuzzyfikasi

Data C1-C12	Hasil Defuzzifikasi
C1	47.46 = 47
C2	50
C3	54.75 = 55
C4	50.85 = 51
C5	60
C6	58.03 = 58
C7	58.03 = 58
C8	55

C9	55
C10	45
C11	57
C12	75

Adapun hasil sistem pendukung keputusan dengan analisis rule inferensi sugeno dalam system pengambilan keputusan dengan menggunakan rule base 27 rule masih memiliki tingkat eroor yang tingi karena dalam hasil nyatanya hanya terbukti pada 3 orang siswa saja.dimana data yang didapatkan sesuai dengan tabel dibawah ini.

Tabel 3. hasil prediksi dan system pendukung pengambilan keputusan

Calon Mahasiswa	Pilihan Jurusan	Standart Kelulusan	Hasil Defuz zifikasi	Prediksi	S.P.K
C1	Farmasi & Ilmu Kesehatan Masyarakat	63 & 50	50	T.Lulus	Ilmu Kesehatan Masyarakat
C2	Teknologi Informasi & Agribisnis	90 & 100	47	T. Lulus	Kimia
C3	Teknik Industri & Ilmu Kesehatan Masyarakat	42 & 50	50	T.Lulus	Ilmu Kesehatan Masyarakat
C4	Teknologi Informasi & Ilmu Komputer	90 & 101	55	T. Lulus	Matematika
C5	Farmasi & Agroekoteknologi	63 & 52	51	T. Lulus	Ilmu Kesehatan Masyarakat
C6	Ilmu dan Teknologi Pangan & Manajemen Sumber daya Perairan	67 & 60	60	T.Lulus	Manajemen Sumberdaya Perairan
C7	Farmasi & Keteknikan Pertanian	63 & 84	58	T. Lulus	Teknik Kimia
C8	Teknologi Informasi & Fisika	90 & 42	55	T. Lulus	Fisika
C9	Pendidikan Dokter Gigi & Agribisnis	70 & 100	71	Lulus	Pendidikan Dokter Gigi
C10	Agribisnis & Ilmu Kesehatan Masyarakat	100 & 50	45	T. Lulus	Agribisnis
C11	Ilmu Hukum & Manajemen	61 & 100	61	Lulus	Ilmu Hukum
C12	Ilmu Administrasi Negara & Manajemen	75 & 100	75	Lulus	Ilmu Admiministrasi Negara

5. Kesimpulan

Logika fuzzy dapat diterapkan dalam memilih jurusan yang diinginkan dengan kemungkinan hasil atau output yang yang lebih baik , karena setiap keluaran atau output data disertai atau diberikan nilai dukungan yaitu persentase kedekatan atau nilai keanggotaan (degree of membership) sehingga dapat memenuhi dalam target pemilihan dan dapat memenuhi kriteria pemilihan sehingga sesuai dengan kemampuan siswa atau sesuai dengan jurusan yang akan diambil.

6. Referensi

- [1] Hafsah., Rustamaji, H.J., & Inayanti, Y. 2008. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Di Smu Dengan Logika Fuzzy. Seminar Nasional Informatika.pp-213-218
- [2] Kusumadewi, S. & Purnomo, H. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [3] Mashhadan, M.A.A. & Lobaty, A.A. 2013. Fuzzification Mode For Signal In Nonlinear Stochastic Systems. International Journal of Information Technology, Control and Automation3(1): 71-83.
- [4] Zadeh, L.A. 1990. Fuzzy Sets And Systems. International Journal of General Systems.17(2): 129-138