

PENERAPAN FUZZY SUGENO DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN KELAS PEMINATAN (STUDI KASUS : STMIK POTENSI UTAMA)

Alfa Saleh

Teknik Informatika STMIK Potensi Utama
Jl K.L. Yos Sudarso KM 6.5 No.3-A, Tanjung Mulia, Medan
Email : alfasoleh1@gmail.com

Abstrak

Peningkatan kualitas mahasiswa dalam bidang komputer merupakan hal yang sangat penting bagi STMIK Potensi Utama, hal ini juga yang menjadi alasan mendasar dibukanya kelas peminatan untuk setiap program studi komputer di STMIK Potensi Utama, oleh karena itu diperlukan adanya sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dan mempermudah mahasiswa dalam memilih kelas peminatan yang tepat, sistem pendukung keputusan ini menjadikan beberapa mata kuliah yang relevan untuk setiap kelas peminatannya sebagai kriteria pendukung ditambah dengan penerapan metode fuzzy sugeno yang diharapkan mampu mengoptimalkan sistem pendukung keputusan yang dibuat. Dimana hasil dari sistem pendukung keputusan ini akan menghasilkan persentase besarnya kemungkinan kelas peminatan yang lebih cocok diambil berdasarkan nilai akademik mahasiswa.

Kata kunci: Sistem pendukung keputusan, Fuzzy, Fuzzy Sugeno.

1. Pendahuluan

Latar Belakang

STMIK Potensi Utama adalah sebuah instansi yang bergerak dalam bidang pendidikan. Dimana kualitas pendidikan menjadi prioritas utama guna menciptakan lulusan - lulusan yang kompeten di bidangnya, dan untuk meningkatkan kualitas itulah STMIK Potensi Utama membuka kelas peminatan bagi Mahasiswa-Mahasiswa yang memiliki minat dan bakat khususnya di dunia Teknologi Informasi berdasarkan jurusan yang mereka ambil di STMIK Potensi Utama, oleh karena itu dalam memilih kelas peminatan tersebut ada beberapa kriteria-kriteria yang harus dipenuhi. Untuk itu diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan guna membantu, mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan dalam penentuan kelas peminatan mana yang lebih cocok berdasarkan nilai akademik mahasiswa tersebut.

Dalam pengambilan keputusan pemilihan kelas peminatan metode yang dipakai adalah *Fuzzy Takagi-Sugeno* (Fuzzy Sugeno) metode tersebut dipilih

karena metode Fuzzy Sugeno merupakan suatu bentuk model pendukung keputusan dimana input utamanya menggunakan konsep dasar mencari penjumlahan terbobot. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap kriteria, yang kemudian akan diproses untuk mencari dan menentukan kelas peminatan mana yang lebih dominan menjadi pilihan berdasarkan nilai akademik yang diproses dalam metode tersebut.

Perumusan Masalah

Masalah yang di bahas dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun suatu SPK dalam pemilihan kelas peminatan di STMIK Potensi Utama Medan ?
2. Bagaimana penerapan metode *fuzzy Sugeno* pada pemilihan kelas peminatan di STMIK Potensi Utama Medan?

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun aplikasi SPK yang berguna untuk menentukan kelas peminatan di STMIK Potensi Utama Medan.
2. Melihat sejauh mana penerapan metode Fuzzy Sugeno membantu dalam menentukan kelas peminatan di STMIK Potensi.

Metodologi Penelitian

Dalam rangka pengumpulan data-data guna penyusunan Skripsi ini, penulis mengajukan beberapa metode penelitian yaitu:

1. Riset Lapangan (*Field Research*) yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan menangani secara langsung tugas-tugas yang berhubungan dengan materi.
 - a. Pengamatan (*observasi*), yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan untuk mengamati cara dan prosedur dalam melakukan pemilihan kelas peminatan, mendengar dan mengerjakan serta memecahkan masalah yang mempunyai relevansi dengan judul yang diambil.
 - b. Wawancara (*interview*) yaitu dengan cara mengajukan pertanyaan langsung kepada

pegawai STMIK Potensi Utama yang menempatkan posisi sebagai Administrasi Program Studi, yang memahami dan menguasai masalah-masalah sistem yang berkaitan dengan kebutuhan penulis.

2. Riset Perpustakaan (*Library Research*) yaitu dengan membaca buku-buku yang isinya berhubungan dengan isi penulisan. Cara ini bertujuan untuk:
 - a. Mengumpulkan data teoritis sebagai perbandingan didalam menganalisis dan mengevaluasi.
 - b. Memperoleh sumber data dari buku-buku yang berkaitan dengan judul yang diangkat.

Tinjauan Pustaka
Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*) merupakan suatu istilah yang mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan computer dalam proses pengambilan keputusan. Untuk memberikan pengertian tersebut, disini akan diuraikan definisi mengenai Sistem Pendukung Keputusan. SPK merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur.[1]

Logika Fuzzy

Konsep tentang logika Fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada tahun 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecl, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy dapat digunakan di berbagai bidang, seperti sistem diagnosa penyakit (dalam bidang kedokteran); pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi); kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik)[2].

Metode Fuzzy Sugeno

Sistem inferensi fuzzy menggunakan metode Sugeno, memiliki karakteristik yaitu konsekuen tidak merupakan himpunan fuzzy, namun merupakan suatu persamaan linear dengan variabel – variable sesuai dengan variabel – variable inputnya. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985.

Ada 2 model untuk system inferensi fuzzy dengan menggunakan metode Sugeno, yaitu :

- a. Model Fuzzy Sugeno Orde–Nol
 Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno orde-nol adalah :

$$IF (x_1 \text{ adalah } A_1) \circ (x_2 \text{ adalah } A_2) \circ (x_3 \text{ adalah } A_3) \circ \dots \circ (x_n \text{ adalah } A_n) THEN z=k$$
 Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, \circ adalah operator fuzzy (seperti AND atau OR), dan k adalah (tegas) sebagai konsekuen.
- b. Model Fuzzy Sugeno Orde–Satu
 Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno orde-satu adalah :

$$IF (x_1 \text{ adalah } A_1) \circ \dots \circ (x_n \text{ adalah } A_n) THEN z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q$$
 Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, \circ adalah operator fuzzy (seperti AND atau OR), p adalah suatu konstanta (tegas) ke=i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. [3]

2. Pembahasan

Dalam perancangan sistem yang akan dirancang, pemilihan kelas peminatan menggunakan metode fuzzy Sugeno. Dimana dalam konsep fuzzy Sugeno diperlukan kriteria-kriteria dan nilai bobot setiap kriteria untuk melakukan perhitungan sehingga akan didapat alternatif yang terbaik untuk menentukan kelas peminatan mana yang lebih cocok berdasarkan nilai akademik yang diperoleh. Adapun langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pendefinisian Input dan Output

Tabel 1. *Tabel Input dan Output pada proses pemilihan kelas peminatan*

No	Proses	Variabel	Input/ Output
1.	Pemilihan kelas peminatan	- E-Bisnis - Basis Data - Manajemen Sistem Informasi - Persentase kelas peminatan Komputer Akuntansi	Input Input Output

		- Pemrograman Internet	Input
		- Pemrograman Berorientasi Objek	Input
		- Keamanan Sistem Informasi	Input
		- Persentase kelas peminatan Graphical Information System	Output
		- Sistem Pendukung Keputusan	Input
		- Struktur Data	Input
		- Interaksi Manusia dan Komputer	Input
		- Persentase kelas peminatan Bisnis Intelligence System	Output

b. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada proses pemilihan kelas peminatan terdiri dari beberapa variabel yaitu : E – Bisnis, Basis Data, Manajemen Sistem Informasi, Pemrograman Internet, Keamanan Sistem Informasi, Pemrograman Berorientasi Objek, Sistem Pendukung Keputusan, Struktur Data, dan Interaksi Manusia dan, yang dapat disusun himpunan fuzzynya yaitu :

1. Rendah : dengan batasan 2 – 2.75 (nilai C sampai B-)
2. Sedang : dengan batasan 3 – 3.75 (nilai B sampai B+)
3. Tinggi : dengan batasan 3.5 – 4 (nilai A- sampai A)

Himpunan tersebut ditulis dalam nilai bobot pada satuan indeks prestasi.

c. Penyelesaian dengan metode fuzzy Sugeno

- Pembentukan Fungsi Keanggotaan

1. Fungsi keanggotaan untuk himpunan Rendah terlihat pada persamaan 1 berikut :

$$\mu[a] = \begin{cases} 0; & a \geq 3 \\ 3 - a; & 2 < a < 3 \\ 1; & a = 2 \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

2. Fungsi keanggotaan untuk himpunan Sedang terlihat pada persamaan 2 berikut :

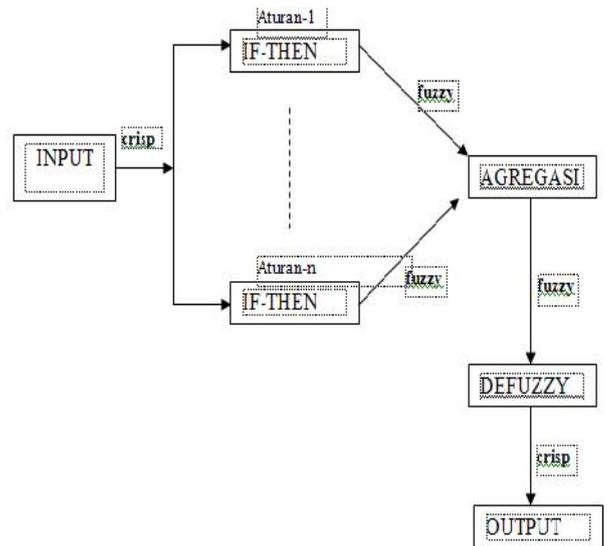
$$\mu[a] = \begin{cases} 0; & a \leq 2 \text{ atau } a \geq 4 \\ a - 2; & 2 < a \leq 3 \\ 4 - a; & 3 < a < 3.75 \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

3. Fungsi keanggotaan untuk himpunan Tinggi terlihat pada persamaan 3 berikut :

$$\mu[a] \begin{cases} 0; & a \leq 3 \\ a - 3; & 3 < a < 4 \\ 1; & a = 4 \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

- Inferensi Fuzzy

Sistem Inferensi Fuzzy merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN dan penalaran fuzzy secara garis besar, digram blok proses inferensi fuzzy terlihat pada gambar 2 :



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Inferensi Fuzzy
 Sumber : Sri Kusumadewi dan Sri Hartati, 2010

- Agregasi/Komposisi Aturan Fuzzy

Pada tahap ini semua rule diagregasi atau dikombinasi guna menjelaskan bahwa konsekuen yang diperoleh dari setiap aturan tahap inferensi akan dimodifikasi dengan solusi himpunan fuzzynya masing-masing dan digabung dengan hasil modifikasi konsekuen lainnya. Komposisi dari ketiga aturan fuzzy tersebut dapat dijelaskan dengan fungsi matematika pada persamaan 4 sebagai berikut :

$$-pred = -pred_1 * z_1 + -pred_2 * z_2 + -pred_3 * z_3 + \dots -pred_n * z_n \dots\dots\dots(4)$$

- Defuzzifikasi

Tahap defuzzifikasi adalah tahap perhitungan *crisp output*. Input dari tahap ini adalah himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan outputnya adalah suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Proses defuzzifikasi seperti pada persamaan 5 berikut ini :

$$Z = \frac{(\alpha_1 * Z_1) + (\alpha_2 * Z_2) + \dots + (\alpha_n * Z_n)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n} \dots\dots\dots(5)$$

UJI COBA

Adapun data yang akan diuji adalah seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Data mahasiswa yang akan diolah

No	Mata Kuliah	Nilai Huruf	Nilai Angka
1	E-Bisnis	B	3.0
2	Basis Data	C+	2.50
3	Sistem Manajemen Informasi	A-	3.75
4	Pemrograman Internet	B	2.75
5	Pemrograman Berorientasi Objek	C	2.0
6	Keamanan Sistem Informasi	A	4.0
7	Sistem Pendukung Keputusan	B	3.0
8	Struktur Data	C	2.0
9	Interaksi Manusia dan Komputer	A	4.0

- Menentukan derajat keanggotaan sebagai berikut :
 - Variabel mata kuliah E - Bisnis
 - Rendah(3) : 0
 - Sedang(3) : 1
 - Tinggi(3) : 0
- Menentukan *-predikat (fire strength)* untuk setiap data pada setiap aturan sebagai berikut :
 [R1] IF E-Bisnis Rendah AND Basis Data Rendah AND Sistem Informasi Manajemen Rendah THEN Persentasi Kelas Peminatan Komputer Akuntansi = 60

-predikat₁ = min (Rendah(3); Rendah(2.50);Rendah(3.75))
 = min (0; 0.5 ; 0)
 = 0
 Z_{m1} = 60

Tabel 3. Nilai Min (*-pred*) untuk setiap

Aturan Fuzzy(contoh : 7 rule yang ditampilkan)

Aturan	IF			(Fungs. Keanggotaan)			A-pred (mir)	Zm
	E-Bisnis	Basis Data	Manajemen SI	Rendah	Sedang	Tinggi		
[R1]	Rendah	Rendah	Rendah	0	0.5	0	0	60
[R2]	Rendah	Rendah	Sedang	0	0.5	0.25	0	60
[R3]	Rendah	Rendah	Tinggi	0	0.5	0.75	0	60
[R4]	Rendah	Sedang	Rendah	0	0.5	0	0	60
[R5]	Rendah	Sedang	Sedang	0	0.5	0.25	0	60
[R6]	Rendah	Sedang	Tinggi	0	0.5	0.75	0	60
[R7]	Rendah	Tinggi	Rendah	0	0	0	0	60

- melakukan perhitungan penegasan (defuzzifikasi) sebagai berikut :

$$Zm = \frac{(\alpha_{11} * Z_{m11}) + (\alpha_{12} * Z_{m12}) + (\alpha_{14} * Z_{m14}) + (\alpha_{15} * Z_{m15})}{\alpha_{11} + \alpha_{12} + \alpha_{14} + \alpha_{15}}$$

$$= \frac{(0.25*75) + (0.5*75) + (0.25*75) + (0.5*85)}{0.25 + 0.5 + 0.25 + 0.5}$$

$$= \frac{18.75 + 37.5 + 18.75 + 42.5}{1.5}$$

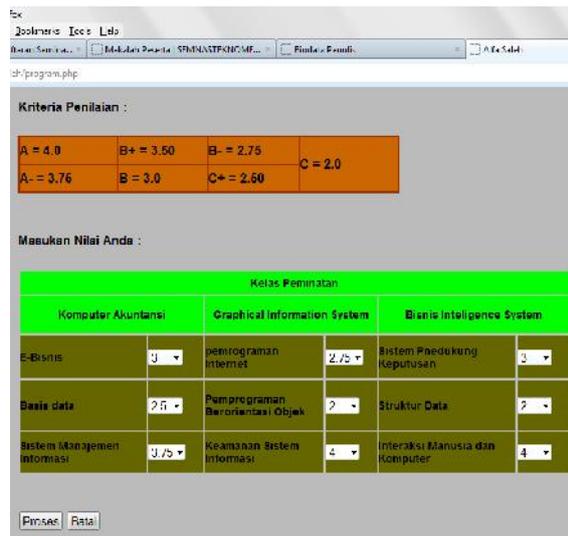
$$= \frac{117.5}{1.5} = 78.333333 \%$$

Tabel 4. Hasil uji coba

EB	BD	SI	PI	KSI	PBO	SPK	SD	IMK	KA	GIS	BIS
B	C+	A-	B-	C	A	B	C	A	78,33%	71,25%	75%
B	B+	A-	C	C+	B-	A	B+	C+	86,67%	60%	92,50%
B+	B	C+	B-	B	C+	B-	B+	B+	82,50%	72%	81,81%
B	A-	B+	A-	C	C+	C	C	B+	86,67%	75,83%	60%
C	A-	C	B+	B	C+	B	B+	C+	71,25%	82,50%	75%
B-	B	A	B+	B+	C	C+	B+	B+	82,50%	85%	80%
A	A	A	B	B	B	C	C	C	100%	75%	60%
B-	B+	C+	B+	C+	A-	B+	A-	B	72,27%	84,16%	88,33%
B+	C+	B+	C+	C+	B+	C+	B+	C+	83,75%	74%	75,71%
C	C+	B-	B	B+	A-	A	C+	B+	60%	86,67%	90%

- Ket :
- EB = E-Bisnis
 - BD = Basis Data
 - SI = Sistem manajemen Informasi
 - PI = Pemrograman Internet
 - KSI = Keamanan Sistem Informasi
 - PBO = Pemrograman Berorientasi Objek
 - SPK = Sistem Pendukung Keputusan
 - SD = Struktur Data
 - IMK = Interaksi Manusia dan Komputer
 - KA = Komputer Akuntansi
 - GIS = Graphical Information System
 - BIS = Bisnis Intelligence System

Hasil Program



Gambar 2. Tampilan input nilai kriteria setiap mata kuliah

Mata Kuliah	Nilai
E-Bisnis	B
Basis data	C
Sistem Manajemen Informasi	A-
Perancangan Internet	D-
Perancangan Berorientasi Objek	C
Kemampuan Sistem Informasi	A
Sistem Pendukung Keputusan	D
Struktur Data	C
Interaksi Manusia dan Komputer	A

Kelas Peminatan	Komputer Akuntansi	Graphical User Interface	Bisnis Intelligent System
Persentase	78.33333333333333 %	71.25 %	75 %



Gambar 3. Tampilan hasil perhitungan sistem pendukung keputusan

3.Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem pendukung keputusan ini, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan pemilihan kelas peminatan berhasil diterapkan dengan menggunakan fuzzy sugeno.
2. Pada tabel uji coba, hanya sepuluh data yang diuji dan belum diimplementasikan untuk semua mahasiswa di STMIK Potensi Utama

Saran

Adapun saran yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan ini adalah sebagai berikut :

1. Terintegrasi dengan sistem informasi lain yang ada di STMIK Potensi Utama sehingga akan

mempermudah pengguna(user) dalam menggunakannya.

2. Adanya penerapan metode lain yang lebih efektif lagi dalam menentukan kelas peminatan sehingga memungkinkan penambahan kriteria dalam sistem.

Daftar Pustaka

- [1] Rahman, A. (2011). Sistem Penunjang Keputusan Dalam Penentuan Penerima Kredit Mobil Berbasis Analytical Hierarchy Proses(AHP). Banjarmasin: STMIK Banjarbaru..
- [2] Sutojo, T. 2011, Kecerdasan Buatan. Penerbit : Andi Yogyakarta
- [3] Kusumadewi, Sri dan Sri Hartati. (2010). NEURO – FUZZY Integrasi sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf (Edisi Kedua). Yogyakarta: Graha Ilmu.

Biodata Penulis

Alfa Saleh, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK Potensi Utama Medan, lulus tahun 2012.

