

TUGAS KELOMPOK
FUZZY LOGIC
KARAKTERISTIK METODE FIS-MAMDANI



Oleh :

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1. Dwita Meiriska | (G1A021003) |
| 2. Nehemia Als | (G1A021007) |
| 3. Ratna Yanti Simbolon | (G1A021025) |
| 4. Rangga Fernanda | (G1A021095) |

Dosen Pengampu

Dr. Endina Putri Purwandari, S.T, M.Kom.

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BENGKULU

2024

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
1. Analisi metode FIS-Mamdani	1
2. Desain FIS-Mamdani	3
2.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy	3
2.2 Aplikasi Fungsi Implikasi	4
2.3 Komposisi Aturan.....	5
2.4 Defuzzifikasi.....	7

1. Analisa metode FIS-Mamdani

Sistem Inferensi Fuzzy adalah sistem aturan berdasarkan logika fuzzy dimana digunakan sebagai alat untuk mewakili pengetahuan yang berbeda tentang suatu masalah, serta untuk memodelkan interaksi dan hubungan yang ada antara variabel tersebut. Fuzzy inference adalah proses merumuskan pemetaan dari input yang diberikan ke output dengan menggunakan logika fuzzy (Zhao dkk.,2006). Metode Fuzzy Mamdani merupakan salah satu bagian dari Fuzzy Inference System yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti (Bova, 2010). Metode Fuzzy Mamdani diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode Fuzzy Mamdani dalam prosesnya menggunakan kaedah-kaedah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang dapat dianalisis secara matematika, sehingga lebih mudah dipahami (McNeill, 1994). Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama metode min-max. Metode tersebut diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975.

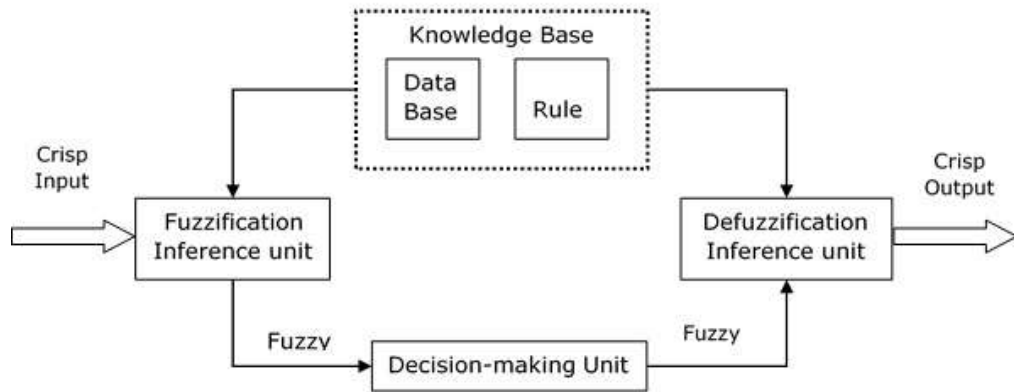
Proses pengambilan keputusan dengan menggunakan Metode Fuzzy Mamdani untuk memperoleh keputusan yang terbaik, dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, yaitu pembentukan himpunan fuzzy; aplikasi fungsi implikasi; komposisi aturan; defuzzifikasi (Ebrahim Mamdani, 1975). Kelebihan pada Metode Fuzzy Mamdani adalah lebih spesifik, artinya dalam prosesnya Metode Fuzzy Mamdani lebih memperhatikan kondisi yang akan terjadi untuk setiap daerah fuzzynya, sehingga menghasilkan hasil keputusan yang lebih akurat (Bova, 2010). Selain itu juga, metode ini lebih cocok apabila input diterima dari manusia, sehingga lebih diterima oleh banyak pihak. Adapun kelemahan dari Metode Fuzzy Mamdani adalah metode ini hanya dapat digunakan untuk data dalam bentuk kuantitatif saja, tidak dapat dipergunakan untuk data yang berbentuk kualitatif (Salman, 2010). Metode Fuzzy Mamdani merupakan metode dalam penarikan kesimpulan yang paling mudah dimengerti oleh manusia, karena paling sesuai dengan naluri manusia. Sehingga dengan menggunakan Metode Fuzzy Mamdani akan menghasilkan keputusan terbaik untuk suatu permasalahan (Salman, 2010). Dibandingkan dengan metode lain dari Fuzzy Inference System, yaitu Metode Sugeno, metode tersebut tidak melalui proses komposisi aturan dan defuzzifikasi

dengan Metode Centroid. Proses tersebut berguna untuk mengetahui nilai output dari pusat daerah fuzzy. Selain itu, Metode Fuzzy Mamdani lebih memperhatikan kondisi setiap daerah fuzzynya, sehingga menghasilkan hasil yang lebih akurat. Pada Metode Fuzzy Mamdani output yang dihasilkan berupa suatu nilai pada domain himpunan fuzzy yang dikategorikan ke dalam komponen linguistik, sedangkan pada Metode Sugeno output yang dihasilkan berupa fungsi linear atau konstanta. Kelemahan dari output berupa fungsi linear atau konstanta adalah nilai output yang dihasilkan harus sesuai dengan nilai yang telah ditentukan, hal ini timbul masalah apabila nilai output tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Output ini dapat dikatakan benar apabila dapat menyajikan output yang ditentukan oleh antesenden (Salman, 2010). Metode Fuzzy Mamdani, dimana metode ini menghasilkan output berupa suatu nilai pada domain himpunan fuzzy yang dikategorikan ke dalam komponen linguistik. Kelemahan dari output berupa fungsi linear atau konstanta adalah nilai output yang dihasilkan harus sesuai dengan nilai yang telah ditentukan, hal ini timbul masalah apabila nilai output tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Output ini dapat dikatakan benar apabila dapat menyajikan output yang ditentukan oleh antesenden (Salman, 2010). Oleh karena itu, Metode Fuzzy Mamdani lebih akurat dalam menghasilkan suatu output berupa himpunan fuzzy. Himpunan fuzzy adalah sebuah himpunan keanggotaan dari tiap elemennya tidak mempunyai batas yang jelas. Pada prinsipnya himpunan fuzzy adalah perluasan himpunan crisp. Himpunan tersebut yang membagi sekelompok individu kedalam dua kategori yaitu anggota dan bukan anggota. Pada himpunan crisp, nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A sering ditulis dengan $\mu_A[x]$ yang memiliki 2 kemungkinan, yaitu:

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

Pada himpunan crisp, nilai keanggotaan ada 2 kemungkinan yaitu 0 atau 1. Sedangkan pada himpunan fuzzy, nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Ada beberapa istilah yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

1. Variabel fuzzy,
2. Himpunan fuzzy,
3. Semesta Pembicaraan, dan
4. Domain fuzzy.



Gambar 1. Penalaran sistem inference

2. Desain FIS-Mamdani

Menurut Sutojo, dkk (2011: 235) Metode Mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUCT. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan berikut. (1) Fuzzyfikasi, (2) Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (rule dalam bentuk IF...THEN), (3) Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi MIN dan Komposisi antar-rule menggunakan fungsi MAX (menghasilkan himpunan fuzzy baru), (4) Deffuzzyfikasi menggunakan metode Centroid

2.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy

Tahap pertama dari prosedur Metode Fuzzy Mamdani adalah pembentukan himpunan fuzzy atau dikenal pula dengan istilah fuzzifikasi. Fuzzifikasi merupakan proses yang dilakukan dengan mengtransformasi input himpunan tegas (crisp) ke dalam himpunan fuzzy (Ross, 2010). Hal ini dilakukan karena in

put yang digunakan awalnya adalah dalam bilangan tegas (real) dari suatu himpunan tegas (crisp). Himpunan fuzzy ini didasarkan pada tingkatan linguistiknya yang dikelompokkan dalam suatu variabel fuzzy. Sebagai ilustrasi,

untuk variabel fuzzy berat badan mempunyai himpunan fuzzy sebagai berikut: kurus, sedang, dan gemuk. Pada setiap himpunan fuzzy tersebut ditentukan domain dan fungsi keanggotaan yang berikutnya digunakan untuk menentukan nilai keanggotaan setiap himpunan fuzzy berdasarkan variabel inputnya yang merupakan bilangan real, dimana nilai keanggotaan tersebut terletak pada interval $[0,1]$. Pada Metode Fuzzy Mamdani ini fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi keanggotaan trapesium, fungsi keanggotaan segitiga dan fungsi keanggotaan bahu kiri atau kanan. Hal ini dikarenakan pada fungsi keanggotaan trapesium terdapat dua titik dari himpunan fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan satu. Apabila hanya terdapat satu titik dari himpunan fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan satu, maka digunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan bahu kiri atau kanan digunakan untuk mengawali dan mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy.

2.2 Aplikasi Fungsi Implikasi

Tahap kedua dari prosedur Metode Fuzzy Mamdani adalah penerapan fungsi implikasi. Fungsi implikasi merupakan struktur logika yang terdiri atas Kumpulan premis dan satu konklusi. Fungsi implikasi berguna untuk mengetahui hubungan antara premis-premis dan konklusinya. Bentuk dari fungsi implikasi ini adalah dengan pernyataan IF is THEN is , dengan dan adalah skalar, serta A dan adalah himpunan fuzzy (Ade Lahsasna, 2010). Dalam istilah logika fuzzy, proposisi yang mengikuti IF disebut dengan antisenden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut dengan konsekuen. Proposisi atau aturan fuzzy ini dapat diperluas dengan menggunakan penghubung fuzzy AND (interseksi).

Menurut Chen & Pham (2001), secara umum aturan fuzzy memiliki bentuk

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \text{ AND } (x_2 \text{ is } A_2) \text{ AND } \dots \text{ AND } (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } y \text{ is } B \quad (1.1)$$

dimana, banyaknya n ditentukan berdasarkan jumlah dari variabel input fuzzy yang digunakan. Suatu proposisi ini digunakan untuk pembentukan Keputusan atau menghasilkan output dari proposisi yang telah ditentukan. Penentuan proposisi ini dibentuk berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan penilaian yang sesuai dengan objek, dan berdasarkan fakta yang diketahui. Setelah terbentuknya proposisi, selanjutnya adalah menentukan nilai keanggotaan berdasarkan aturan

fuzzy yang telah dibentuk menggunakan fungsi implikasi Min. Pada fungsi implikasi Min, digunakan operator AND (interseksi).

Menurut Chen & Pham (2001), nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan atau lebih pada fungsi implikasi Min didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\alpha - predikat_i &= \mu_{A_1[x_1] \cap \dots \cap A_n[x_n]} \\ &= \min(\mu_{A_1}[x_1], \dots, \mu_{A_n}[x_n])\end{aligned}\quad (1.2)$$

dimana, i adalah aturan fuzzy ke-i.

2.3 Komposisi Aturan

Tahap ketiga dari prosedur Metode Fuzzy Mamdani adalah komposisi aturan. Pada tahap ketiga ini, suatu prosedur dengan tujuan untuk menentukan inferensi dari kumpulan dan korelasi antar aturan menggunakan Metode Max, dengan makna lain yaitu prosedur menggabungkan fungsi keanggotaan dari aturan aplikasi fungsi implikasi (Ade Lahsasna, 2010). Solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy dan mengaplikasikannya ke dalam output (keputusan akhir) dengan menggunakan operator OR (union). Apabila semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari setiap proposisi. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi system fuzzy, yaitu: max, additive dan probabilistic OR (probor).

a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union) Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Menurut Ade Lahsasna (2010), proses penggabungan fungsi keanggotaan dengan menggunakan Metode Max secara umum dapat dituliskan :

$$\mu_{sf}(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i))$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

Apabila digunakan fungsi implikasi MIN, maka metode komposisi ini sering disebut dengan nama MAX-MIN atau MIN-MAX atau MAMDANI. Dengan menyatakan nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i, menyatakan nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy aturan ke-i

b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan boundedsum terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \min(1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i])$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

c. Metode Probabilistik OR (Probor)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow (\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i] - (\mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i]))$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

Menurut Ade Lahsasna (2010), proses penggabungan fungsi keanggotaan dengan menggunakan Metode Max dilakukan dengan menggunakan perumusan:

$$\mu_{sf}(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \quad (1.3)$$

dengan $\mu_{sf}(x_i)$ menyatakan nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i, $\mu_{kf}(x_i)$ menyatakan nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy aturan ke-i

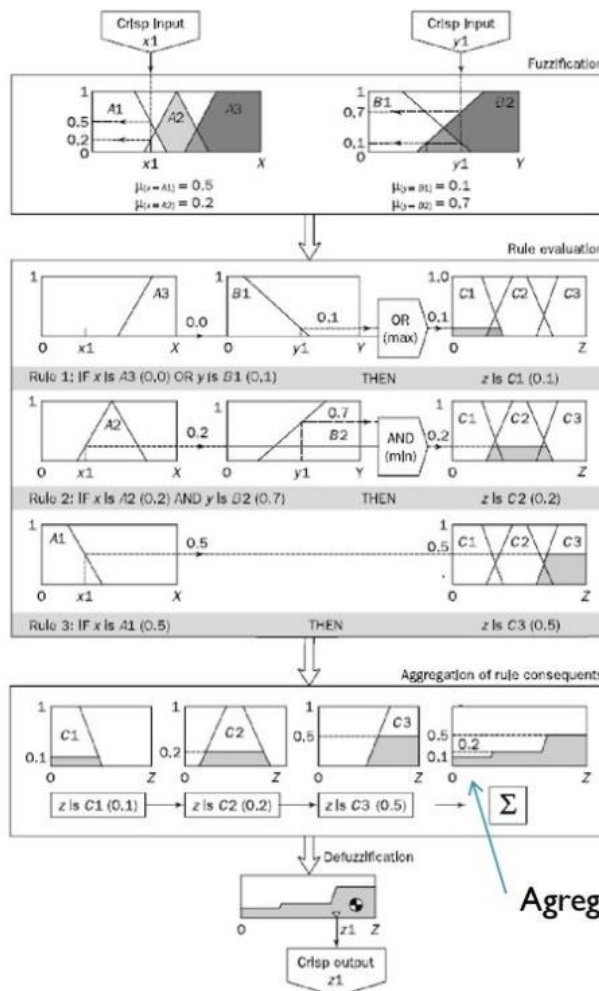
2.4 Defuzzifikasi

Tahap terakhir dari prosedur Metode Fuzzy Mamdani adalah proses defuzzifikasi. Proses defuzzifikasi dipergunakan untuk menafsirkan nilai keanggotaan fuzzy menjadi keputusan tertentu atau bilangan real (Bova, 2010). Hal ini berarti mengembalikan nilai besaran fuzzy menjadi nilai crisp (bilangan real), dan mengubah fuzzy output menjadi nilai crisp berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Proses defuzzifikasi ini perlu dilakukan, karena keputusan fuzzy atau output adalah tetap variabel linguistik dan variabel linguistik ini membutuhkan untuk dikonversi ke dalam variabel crisp. Input dari langkah defuzzifikasi adalah himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan fuzzy, sedangkan output, suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Oleh karena itu, apabila diketahui suatu himpunan fuzzy dalam suatu range tertentu, maka harus dapat diperoleh suatu nilai crisp (bilangan real) tertentu sebagai output atau hasil keputusannya. Metode yang dipergunakan dalam proses defuzzifikasi ini adalah defuzzifikasi dengan Metode Centroid (titik pusat). Metode ini memperhatikan kondisi setiap daerah fuzzynya, sehingga menghasilkan hasil yang lebih akurat (Salman, 2010). Metode centroid yaitu suatu metode dimana semua daerah fuzzy dari hasil komposisi aturan digabungkan dengan tujuan untuk membentuk hasil yang optimal dan mengambil titik pusat daerah fuzzy. Prosedur defuzzifikasi dengan menggunakan Metode Centroid, yaitu menentukan moment (integral dari masing-masing fungsi keanggotaan dari komposisi aturan), menentukan luas, dan menentukan titik pusat.

Menurut Ross (2010), proses dalam menentukan titik pusat daerah fuzzy dilakukan dengan menggunakan perumusan:

$$z^* = \frac{\int_z \mu(z)z \, dz}{\int_z \mu(z) \, dz} \quad (1.4)$$

Dengan menyatakan nilai hasil defuzzifikasi /titik pusat daerah fuzzy $\mu(z)$ menyatakan nilai keanggotaan, dan $\int_z \mu(z)z dz$ menyatakan momen untuk semua daerah hasil komposisi aturan. Luas untuk setiap daerah hasil komposisi aturan dapat diperoleh dengan cara mencari luas berdasarkan bentuk dari masing-masing daerah hasil komposisi aturannya, atau dapat pula dengan menggunakan integral, yaitu $\int_z \mu(z) dz$ Nilai dari z^* merupakan nilai hasil dari proses defuzzifikasi, nilai ini merupakan hasil dari keputusan akhir, dan disesuaikan dengan variabel linguistik dari himpunan fuzzy yang telah ditentukan pada proses awal, yaitu pembentukan himpunan fuzzy.



Contoh inferensi fuzzy model Mamdani

Rule: 1
IF x is $A3$
OR y is $B1$
THEN z is $C1$

Rule: 2
IF x is $A2$
AND y is $B2$
THEN z is $C2$

Rule: 3
IF x is $A1$
THEN z is $C3$

Agregasi menggunakan MAX

Gambar 2. Model inferensi mamdani

3. Studi Kasus Penerapan FIS Mamdani dalam Pemilihan Bidang Keahlian Mahasiswa.

Pada Program Studi Informatika di Universitas Tanjungpura, salah satu tantangan yang dihadapi mahasiswa adalah memilih bidang keahlian yang sesuai dengan minat dan kemampuan mereka. Selama ini, pemilihan bidang keahlian sering kali dilakukan hanya berdasarkan popularitas atau jumlah mahasiswa yang memilih bidang tertentu, tanpa memperhitungkan performa akademik mahasiswa pada mata kuliah yang relevan. Hal ini sering menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memahami konsep tugas akhir yang mereka pilih, serta memerlukan waktu lebih lama untuk menyelesaikan skripsi mereka.

Untuk mengatasi masalah tersebut, dikembangkan sebuah sistem yang menerapkan Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani untuk membantu mahasiswa dalam menentukan bidang keahlian yang paling sesuai. Sistem ini menggunakan nilai-nilai mata kuliah dari semester 1 hingga 5 sebagai input untuk memberikan rekomendasi bidang keahlian yang tepat bagi mahasiswa.

1. Variabel Input dan Output

Sistem FIS Mamdani yang digunakan dalam studi kasus ini memiliki 24 variabel input yang berasal dari nilai mata kuliah wajib seperti:

Logika Informatika (LogIn)

Struktur Data dan Algoritma (SDA)

Pemrograman Web (PW)

Sistem Operasi (SO)

Selain itu, terdapat 4 variabel output berupa bidang keahlian yang direkomendasikan, yaitu:

Information System & Data Spatial (ISDS)

Mobile Computing & Software Engineering (MCSE)

Networking & Security (NS)

Computation & Artificial Intelligent (CAI)

2. Proses Fuzzifikasi

Setiap nilai mata kuliah yang dimasukkan oleh mahasiswa akan dipetakan ke dalam himpunan fuzzy dengan tiga kategori:

Rendah (0-70)

Cukup (60-80)

Tinggi (70-100)

Sebagai contoh, nilai mata kuliah Dasar Pemrograman (DasPro) yang diberikan sebesar 68 akan memiliki fungsi keanggotaan rendah untuk nilai di bawah 60, sedang pada rentang 60-80, dan tinggi pada nilai di atas 80.

3. Inferensi dan Aturan Fuzzy

Sistem ini menggunakan 358 aturan fuzzy yang dibangun berdasarkan kombinasi variabel input dan output. Contoh aturan yang diterapkan adalah:

[R7]: Jika nilai DasPro adalah Tinggi, nilai Jaringan Komputer (JarKom) adalah Tinggi, dan nilai Sistem Operasi adalah Tinggi, maka bidang keahlian yang direkomendasikan adalah Networking & Security.

Aturan-aturan ini diolah melalui mesin inferensi FIS Mamdani untuk mencari nilai minimum dari setiap kombinasi input.

4. Defuzzifikasi

Setelah nilai-nilai fuzzy diproses, dilakukan proses defuzzifikasi menggunakan metode Means of Maximum (MOM), di mana nilai crisp dihasilkan dengan mengambil nilai rata-rata dari semua fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan maksimum. Proses ini menghasilkan rekomendasi akhir berupa bidang keahlian yang paling sesuai bagi mahasiswa.

5. Hasil Akhir

Sebagai contoh, seorang mahasiswa dengan nilai mata kuliah sebagai berikut:

DasPro: 70, SO: 84, JarKom: 83, SI: 77 Setelah diproses oleh sistem fuzzy, nilai minimum yang dihasilkan dari aturan-aturan yang berlaku adalah 0,3, dan nilai crisp yang dihasilkan melalui defuzzifikasi adalah 81,4. Dengan hasil ini, bidang keahlian yang direkomendasikan untuk mahasiswa tersebut adalah Networking & Security (NS).

4.Susunan Variable Input Dan Output Berdasarkan Study Kasus Yang Di Pilih.

Variabel Input :

-Nilai Mata Kuliah Wajib Semester 1-5:

Variabel ini digunakan untuk mengukur kemampuan akademik mahasiswa dalam berbagai mata kuliah yang relevan dengan bidang keahlian yang dipilih. Nilai-nilai ini dapat berupa nilai rapor atau skor akademik yang diperoleh mahasiswa selama semester 1-5

-Mata Kuliah Wajib Semester 1-5:

Variabel ini termasuk dalam kelompok keahlian dan digunakan sebagai input dalam sistem FIS Mamdani. Contoh mata kuliah wajib yang termasuk dalam kelompok keahlian Information System & Data Spatial (ISDS) adalah:

Logika Informatika

Pengantar Teknik Informatika

Dasar Rekayasa Perangkat Lunak

Struktur Data & Algoritma

Perancangan Basis Data

Analisis & Perancangan Sistem

Sistem Informasi

Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Pemrograman Web

Variabel Output :

-Rekomendasi Bidang Keahlian:

Variabel ini adalah hasil akhir dari proses pemilihan bidang keahlian menggunakan FIS Mamdani. Rekomendasi ini didasarkan pada analisis variabel input yang telah diolah menggunakan logika fuzzy, sehingga dapat memberikan rekomendasi bidang keahlian yang paling sesuai dengan minat dan kemampuan mahasiswa

5. Penalaran IF-THEN Study Kasus FIS-Mamdani

Dalam konteks Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani, penalaran IF-THEN dibangun untuk menentukan minat mahasiswa terhadap bidang keahlian berdasarkan nilai mata kuliah yang telah diambil. Berikut adalah konstruksi penalaran IF-THEN yang lebih lengkap sesuai dengan studi kasus pemilihan bidang keahlian mahasiswa:

Contoh Penalaran IF-THEN

1. **Jika** nilai mata kuliah Algoritma tinggi **maka** minat terhadap bidang keahlian **Kecerdasan Buatan** adalah tinggi.
2. **Jika** nilai mata kuliah Jaringan Komputer sedang **maka** minat terhadap bidang keahlian **Jaringan dan Keamanan** adalah sedang.
3. **Jika** nilai mata kuliah Pemrograman Dasar rendah **maka** minat terhadap bidang keahlian **Pengembangan Perangkat Lunak** adalah rendah.

Fungsi Keanggotaan

Setiap aturan di atas akan memiliki fungsi keanggotaan yang menggambarkan derajat keanggotaan dari nilai input. Misalnya:

- **Fungsi Keanggotaan untuk Algoritma:**

$$\mu_{\text{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x < 70 \\ \frac{x-70}{30} & \text{jika } 70 \leq x < 100 \\ 1 & \text{jika } x \geq 100 \end{cases} .$$

- **Fungsi Keanggotaan untuk Jaringan Komputer:**

$$\mu_{\text{Sedang}}(y) = \begin{cases} 0 & \text{jika } y < 60 \\ \frac{y-60}{20} & \text{jika } 60 \leq y < 80 \\ 1 & \text{jika } y \geq 80 \end{cases} .$$

- **Fungsi Keanggotaan untuk Pemrograman Dasar:**

$$\mu_{\text{Rendah}}(z) = \begin{cases} 1 & \text{jika } z < 50 \\ \frac{70-z}{20} & \text{jika } 50 \leq z < 70 \\ 0 & \text{jika } z \geq 70 \end{cases} .$$

Proses Inferensi

1. **Input:** Mahasiswa menginput nilai mata kuliah yang telah diambil.
2. **Evaluasi Aturan:** Setiap aturan dievaluasi untuk menentukan nilai output berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.
3. **Penggabungan Output:** Nilai output dari semua aturan digabungkan untuk menghasilkan rekomendasi minat terhadap bidang keahlian.
4. **Defuzzifikasi:** Menggunakan metode defuzzifikasi seperti Means of Maximum (MOM) untuk mendapatkan nilai crisp dari output yang dihasilkan.

Hasil

Setelah proses inferensi dan defuzzifikasi, sistem akan memberikan rekomendasi minat mahasiswa terhadap bidang keahlian tertentu berdasarkan nilai mata kuliah yang telah diinput. Dengan demikian, FIS Mamdani dapat membantu mahasiswa dalam menentukan pilihan bidang keahlian yang sesuai dengan kemampuan akademis mereka

6. KESIMPULAN, EVALUASI HASIL STUDI KASUS DAN KARAKTERISTIK FIS-TSUKAMOTO

Kesimpulan

1. Metode FIS-Mamdani:

-**Pengenalan:** Metode FIS-Mamdani adalah sistem inferensi fuzzy yang menggunakan logika fuzzy untuk mewakili pengetahuan dan memodelkan interaksi antar variabel. Diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975[1].

- **Proses:**

- **Fuzzifikasi:** Mengubah input crisp menjadi himpunan fuzzy berdasarkan variabel fuzzy dan fungsi keanggotaan (trapesium, segitiga, bahu kiri/kanan)[1].
- **Aplikasi Fungsi Implikasi:** Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk menentukan hubungan antar premis dan konklusi[1].
- **Komposisi Aturan:** Menggabungkan fungsi keanggotaan dari aturan menggunakan metode MAX untuk menentukan inferensi[1].
- **Defuzzifikasi:** Mengubah himpunan fuzzy menjadi nilai crisp menggunakan metode Centroid untuk menafsirkan nilai keanggotaan fuzzy[1].

2. Kelebihan Metode FIS-Mamdani:

- **Spesifik:** Lebih memperhatikan kondisi setiap daerah fuzzy, sehingga menghasilkan hasil keputusan yang lebih akurat[1].
- **Menghasilkan Output Berupa Himpunan Fuzzy:** Outputnya berupa nilai pada domain himpunan fuzzy yang dikategorikan ke dalam komponen linguistik, lebih sesuai dengan naluri manusia[1].

3. Kelemahan Metode FIS-Mamdani:

- **Hanya Digunakan untuk Data Kuantitatif:** Tidak dapat digunakan untuk data kualitatif[1].
- **Output Berupa Fungsi Linear/Konstanta:** Nilai output harus sesuai dengan nilai yang telah ditentukan, dapat timbul masalah jika tidak sesuai dengan kriteria[1].

Evaluasi Hasil Studi Kasus

1. Penerapan dalam Pemilihan Bidang Keahlian Mahasiswa:

- **Tantangan :** Mahasiswa harus memilih bidang keahlian yang sesuai dengan minat dan kemampuan mereka.
- **Penerapan Metode FIS-Mamdani:** Dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam memilih bidang keahlian dengan menginputkan preferensi dan kemampuan mereka, kemudian menghasilkan output berupa himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari setiap preferensi[1].

2. Kesimpulan Studi Kasus:

- Metode FIS-Mamdani dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam memilih bidang keahlian dengan lebih akurat dan sesuai dengan naluri manusia. Namun, perlu diingat bahwa metode ini hanya efektif untuk data kuantitatif dan tidak dapat digunakan untuk data kualitatif.

Karakteristik FIS-TSUKAMOTO

1. Pengenalan:

- Metode FIS-TSUKAMOTO adalah salah satu metode dalam sistem inferensi fuzzy yang berbeda dengan Metode FIS-Mamdani. Namun, dokumen yang disediakan tidak menyebutkan secara spesifik tentang Metode FIS-TSUKAMOTO.

2.Karakteristik:

- Tidak Diketahui: Dokumen yang disediakan tidak menyebutkan karakteristik Metode FIS-TSUKAMOTO secara spesifik. Oleh karena itu, tidak dapat dibuat kesimpulan yang akurat tentang karakteristik ini.