

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN GURAME DENGAN MENGGUNAKAN FIS MAMDANI

Maria Yunita Nesi¹, Yampi R Kaesmetan², Meliana O. Meo³
STIKOM Uyelindo, Jl. Perintis Kemerdekaan No.1 – Kayu Putih, Kupang-NTT
E-mail: mariayunita.nesi@gmail.com, kaesmetanyampi@gmail.com

Abstrack

The carp (Osphronemus Goramy) including fish that was seeded in cultivation. In addition to the price of carp that are relatively more expensive than other fish and it has been easy to carp also has a higher value compared to other freshwater fish. But in the cultivation of carp diseases is one of the serious problems encountered by the fish farmers because it could potentially cause harm. Diseases that attack the carp both are still in the larval or adult forms of which are caused by parasitic infections in the form of fungi, protozoa, worms as well as bacterial infection of Aeromonas hydrophylla, Flexybacter colomnaris, and Mycobacterium sp. The multiplicity of types of disease that can attack the carp and the difficult process of detection because of the similarity of the symptoms caused fish farmers making it difficult to determine the methods of prevention and control of the right to address the disease. Detection of disease of carp is seen on the surface of the body of the fish. Therefore, it takes expert system to detect disease carp by involving technology. One of the methods used in the expert system of fuzzy inference system Mamdani. Fuzzy inference system Mamdani reasoning used in this study because of the handling of the value and accuision of knowledge representation experts can directly representation in the form of rules, which can be understood when placed on the machine inference. The result of this reasoning is to detect diseases of the carp while delivering the right solution to tackle the disease of carp.

Keywords: carp, diseases of the body surface of the fish, expert system, fuzzy logic, Fuzzy Inference System Mamdani.

1. PENDAHULUAN

Produksi perikanan budidaya di Indonesia tahun 2014 mencapai 14,3 juta ton atau mengalami kenaikan sebesar 7,96% dibandingkan tahun 2013 yakni sebesar 13,3 juta ton (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2015).

Berdasarkan analisa data Kementrian Kelautan dan Perikanan tahun 2014, Provinsi Nusa Tenggara Timur menempati urutan kedua produksi ikan budidaya terbesar di Indonesia mencapai 1,97 juta ton. Ikan gurame (*Osphronemus Goramy*) termasuk ikan yang diunggulkan dalam budidaya (Affandi *et al.*, 2004). Selain harga ikan gurame yang relatif lebih mahal dari ikan lainnya dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, Namun dalam budidaya ikan gurame, penyakit merupakan salah satu masalah serius yang dihadapi oleh para

pembudidaya ikan karena berpotensi menimbulkan kerugian. Penyakit yang menyerang ikan gurame disebabkan oleh infeksi parasit berupa jamur, protozoa, cacing serta infeksi bacterial dari jenis *Aeromonas hydrophylla*, *Flexybacter colomnaris*, dan *Mycobacterium sp.* tiap jenis penyakit memiliki metode pencegahan dan pengendalian yang berbeda. Banyaknya jenis penyakit yang dapat menyerang ikan gurame serta sulitnya proses deteksi karena adanya kemiripan gejala yang ditimbulkan membuat para petani ikan sulit menentukan metode pencegahan dan pengendalian yang tepat untuk mengatasi penyakit tersebut. Masalah lainnya yaitu kurangnya pengetahuan petani ikan tentang penyakit dan solusi pencegahan penyakit ikan gurame membuat proses deteksi hanya berdasarkan pengalaman petani ikan.

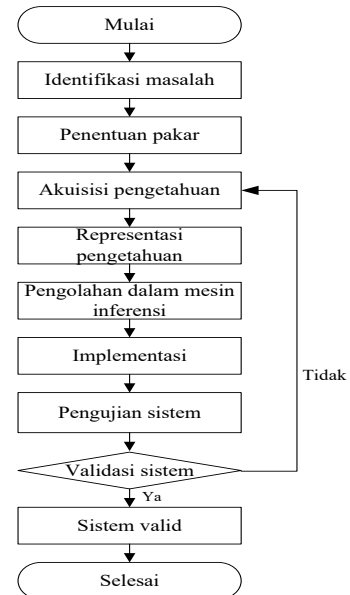
Pendeteksian penyakit ikan gurame dilihat dari ciri pada permukaan tubuh ikan.

Adanya sistem pakar dapat mempermudah kerja atau bahkan mengganti tenaga ahli, menggabungkan ilmu dan pengalaman dari beberapa tenaga ahli, dan menyediakan keahlian yang diperlukan suatu proyek yang tidak memiliki tenaga ahli (Marimin 2009). Salah satu metode sistem pakar yang digunakan adalah dengan menggunakan *fuzzy inference system* dengan metode Mamdani. Penalaran *fuzzy* digunakan pada penelitian ini karena penanganan nilai dan representasi pengetahuan yang diakuisasi dari pakar dapat langsung direpresentasi dalam bentuk aturan atau *rule*, yang bisa dipahami ketika dimasukkan pada mesin inferensi. Mulyawanto (2011) melakukan penelitian dengan judul sistem pakar *fuzzy* untuk diagnosa penyakit pada tanaman cabai merah. Penelitian ini dilakukan berdasarkan atas kebutuhan akan adanya alat bantu bagi petani dalam menentukan atau mengidentifikasi jenis penyakit pada tanaman jagung secara dini.

Berdasarkan konsep *Fuzzy Mamdani* dan adanya masalah dalam menentukan penyakit yang diderita oleh ikan gurame maka dibutuhkan website untuk mendiagnosa penyakit ikan gurame dengan menerapkan metode *Fuzzy Mamdani*. Website tersebut dapat mempermudah pembudidaya maupun masyarakat dalam mendiagnosa penyakit pada ikan gurame berdasarkan gejala-gejala yang dialami ikan. Untuk permasalahan ini maka ditarik sebuah solusi yaitu dengan mengimplementasikan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Gurame Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*.

2. METODELOGI PENELITIAN

Metodelogi yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian tentang penerapan sistem pakar diagnosa penyakit ikan gurame menggunakan *fuzzy inference system* mamdani terlihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Prosedur Analisis Data

2.1. Identifikasi masalah

Langkah awal untuk mengetahui masalah dari sebuah objek untuk diteliti. Masalah yang diteliti yaitu bagaimana menganalisis dan menentukan faktor penyebab penyakit pada ikan gurame.

2.2. Penentuan pakar

Penentuan pakar diambil dari pihak pengelola program untuk mendapatkan data dan informasi.

2.3. Akuisisi pengetahuan

Pada penelitian ini dilakukan wawancara dan observasi lapangan yang dijadikan sebagai bukti hingga memprosesnya kedalam *rule*. Dari hasil penelitian mendapatkan variabel-variabel yang bisa dijadikan sebagai model untuk mendiagnosa penyakit ikan gurame.

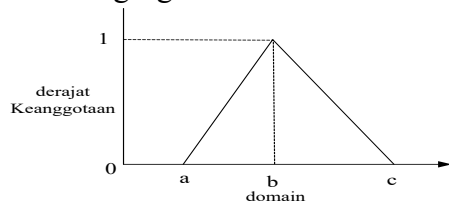
Tabel 1. Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Saprolegniasis
P02	Ichthyothiriasis, bintik putih atau Ich
P03	Trichodiniasis
P04	Henneguyasis
P05	Septicemia hemorrhagika (bercak merah)
P06	Columnaris
P07	Myxosporidia

Tabel 2. Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Muncul selaput berwarna putih
G02	Muncul bintik putih atau abu-abu pada bawah lapisan lender
G03	Sirip koyak, geripis dan kerusakan pada kulit
G04	Produksi lender yang berlebihan
G05	Ikan terlihat lesu
G06	Adanya sista putih berdiameter 0,1-3mm
G07	Tubuh ikan berwarna lebih gelap disertai pendarahan yang tidak normal pada permukaan tubuh dan sirip
G08	Rongga perut yang membesar akibat penumpukan cairan
G09	Insang terkelupas, memudar, membengkak dan tutup insang menganga
G10	Bercak merah terdapat pada pangkal ekor atau daerah sekitar anus
G11	Mata ikan akan menonjol seperti hendak jatuh
G12	Benjolan kecil dan bageian perut membengkak
G13	Ikan mengosok-gosok badan ke dinding kolam
G14	Berenang tidak normal

2.4. Representasi dengan menggunakan kurva segitiga.

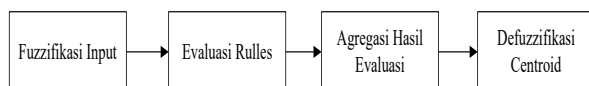


Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b) & b \leq x \leq c \end{cases}$$

2.5. Pengolahan dalam mesin inferensi

Sistem inferensi *fuzzy* yang digunakan dalam perancangan sistem untuk mendiagnosa penyakit ikan gurame adalah *fuzzy inference system* Mamdani, yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi *fuzzy* (aturan), komposisi aturan dan penegasan (*defuzzy*).



Gambar 2. Proses inferensi dengan metode Mamdani

2.6. Implementasi

Pada tahap ini akan dilakukan pengkonversian bahasa manusia ke dalam bahasa pemrograman berdasarkan desain yang dibentuk.

2.7. Pengujian system

Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang telah dibuat, dimana data akan diuji penilaiannya dalam pengukuran untuk mencapai tujuan dari data tersebut. Pengujian dilakukan uji coba kepada pakar dan pengguna. Dalam pengujian akan menghitung tingkat akurasi kesalahan dengan persamaan sebagai berikut:

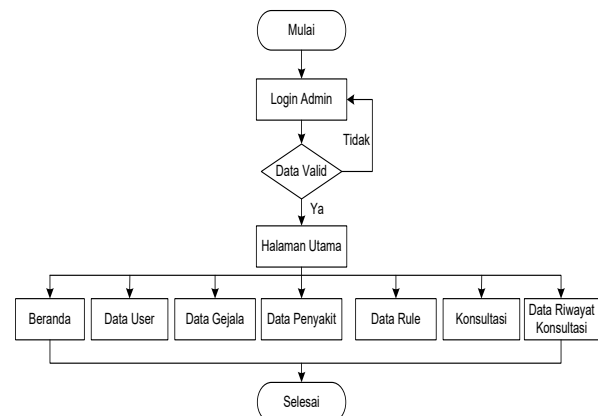
Galat presentasi (*per*

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |PE_i|$$

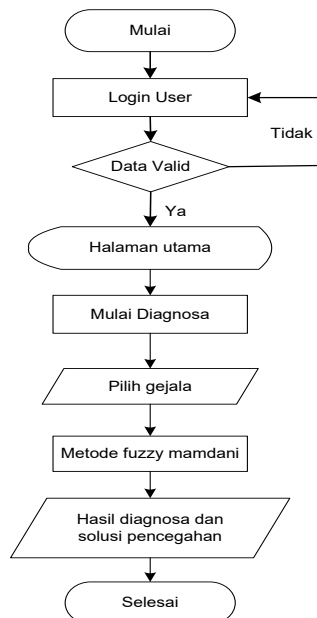
centage error): $PE_i = \left(\frac{X_i - F_i}{X_i} \right) \times 100\%$

2.8. Rancangan *flowchart* aplikasi

Flowchart sistem aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ikan gurame dengan menggunakan *fuzzy inference system* mamdani menggambarkan alur program dari *admin* dan *flowchart* untuk mengolah data pakar gejala dan penyakit ikan gurame. Hal ini merupakan fasilitas utama dari sistem yang dibangun.



Gambar 3. *Flowchart* Sistem untuk *admin*



Gambar 4. Flowchart Sistem untuk user

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian mendapatkan variabel-variabel yang bisa dijadikan sebagai model untuk mendiagnosa penyakit ikan gurame.

Tabel 3. Himpunan fuzzy

Variabel	Himpunan	Rentang	Domain
G01	Rendah	[0 - 5]	[0 3 5]
	Sedang	[4 - 8]	[4 6 8]
	Tinggi	[7 - 10]	[7 9 11]
G02	Rendah	[14 - 18]	[14 16 18]
	Sedang	[17 - 21]	[17 19 21]
	Tinggi	[20 - 28]	[20 24 28]
G03	Rendah	[20 - 28]	[20 25 28]
	Sedang	[27 - 35]	[27 30 35]
	Tinggi	[34 - 40]	[34 38 40]
G04	Rendah	[6 - 9]	[6 7 9]
	Sedang	[8 - 13]	[8 10 13]
	Tinggi	[11 - 16]	[11 14 16]
G05	Rendah	[11 - 15]	[11 13 15]
	Sedang	[14 - 18]	[14 16 18]
	Tinggi	[17 - 22]	[17 20 22]
G06	Rendah	[5 - 9]	[5 7 9]
	Sedang	[8 - 12]	[8 10 12]
	Tinggi	[11 - 15]	[11 13 15]
G07	Rendah	[3 - 7]	[3 5 7]
	Sedang	[6 - 10]	[6 8 10]
	Tinggi	[9 - 13]	[9 11 13]
G08	Rendah	[16 - 20]	[16 18 20]
	Sedang	[19 - 23]	[19 21 23]
	Tinggi	[22 - 26]	[22 24 26]
G09	Rendah	[1 - 5]	[1 3 5]

G10	Sedang	[4 - 10]	[4 8 10]
	Tinggi	[9 - 13]	[9 11 13]
	Rendah	[25 - 29]	[25 27 29]
G11	Sedang	[28 - 32]	[28 30 32]
	Tinggi	[31 - 35]	[31 33 35]
	Rendah	[13 - 17]	[13 15 17]
G12	Sedang	[16 - 24]	[16 20 24]
	Tinggi	[21 - 28]	[21 26 28]
	Rendah	[5 - 12]	[5 8 12]
G13	Sedang	[11 - 25]	[11 20 25]
	Tinggi	[24 - 38]	[24 32 38]
	Rendah	[3 - 7]	[3 5 7]
G14	Sedang	[6 - 12]	[6 8 12]
	Tinggi	[11 - 15]	[11 13 15]
	Rendah	[10 - 14]	[10 12 14]
G14	Sedang	[13 - 18]	[13 16 18]
	Tinggi	[17 - 21]	[17 19 21]
	Rendah	[10 - 14]	[10 12 14]

Dalam penerapan *fuzzy inference system* Mamdani pada perangkat lunak diagnose penyakit ikan gurame yang penulis rancang ini terdapat 14 variabel *input* yaitu: G01 sampai G14. Misalnya diambil nilai G01 = 10; G02 = 20,5; G03 = 34,2; G04 = 12; G05 = 21; G06 = 14,1; G07 = 9,2; G08 = 22,5; G09 = 11,5; G10 = 34,4; G11 = 22; G12 = 24,5; G13 = 10,8 dan G14 = 17,3.

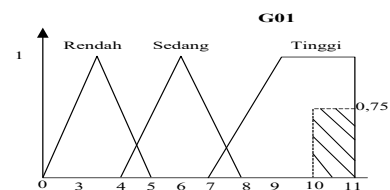
3.1. Fuzzifikasi input

a) Nilai G01(10)

$$\mu_{G01Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G01Sedang}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G01Tinggi}[\alpha] = \frac{10 - 7}{11 - 7} = 0,75$$



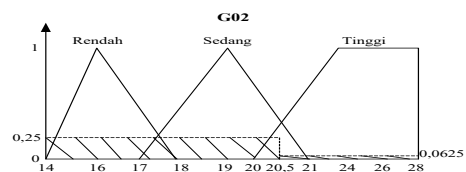
Gambar 5. Fungsi keanggotaan G01

b) Nilai G02(20,5)

$$\mu_{G02Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G02Sedang}[\alpha] = \frac{21 - 20,5}{19 - 17} = 0,25$$

$$\mu_{G02Tinggi}[\alpha] = \frac{20,5 - 20}{28 - 20} = 0,0625$$



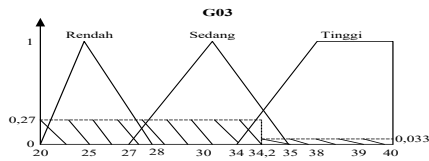
Gambar 6. Fungsi keanggotaan G02

c) Nilai G03(34,2)

$$\mu_{G03Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G03Sedang}[\alpha] = \frac{35 - 34,2}{30 - 27} = 0,27$$

$$\mu_{G03Tinggi}[\alpha] = \frac{34,2 - 34}{40 - 34} = 0,033$$



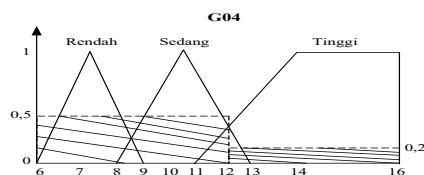
Gambar 7. Fungsi keanggotaan G03

d) Nilai G04(12)

$$\mu_{G04Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G04Sedang}[\alpha] = \frac{13 - 12}{10 - 8} = 0,5$$

$$\mu_{G04Tinggi}[\alpha] = \frac{12 - 11}{16 - 11} = 0,2$$



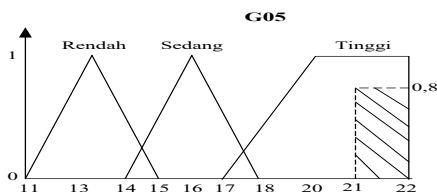
Gambar 8. Fungsi keanggotaan G04

e) Nilai G05(21)

$$\mu_{G05Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G05Sedang}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G05Tinggi}[\alpha] = \frac{21 - 17}{22 - 17} = 0,8$$



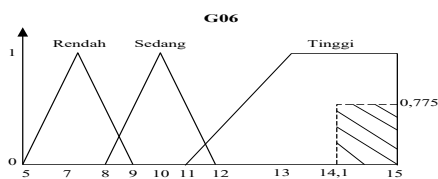
Gambar 9. Fungsi keanggotaan G05

f) Nilai G06(14,1)

$$\mu_{G06Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G06Sedang}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G06Tinggi}[\alpha] = \frac{14,1 - 11}{15 - 11} = 0,775$$



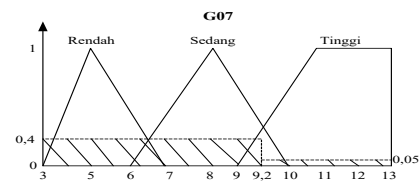
Gambar 10. Fungsi keanggotaan G06

g) Nilai G07(9,2)

$$\mu_{G07Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G07Sedang}[\alpha] = \frac{10 - 9,2}{8 - 6} = 0,4$$

$$\mu_{G07Tinggi}[\alpha] = \frac{9,2 - 9}{13 - 9} = 0,05$$



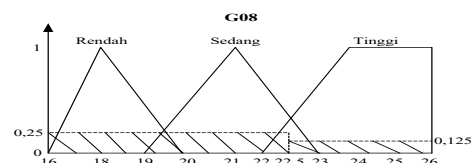
Gambar 11. Fungsi keanggotaan G07

h) Nilai G08(22,5)

$$\mu_{G08Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G08Sedang}[\alpha] = \frac{23 - 22,5}{21 - 19} = 0,25$$

$$\mu_{G08Tinggi}[\alpha] = \frac{22,5 - 22}{26 - 22} = 0,125$$



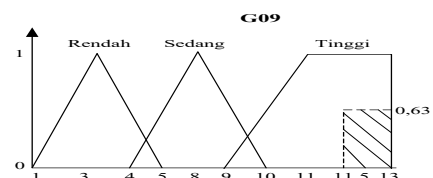
Gambar 12. Fungsi keanggotaan G08

i) Nilai G09(11,5)

$$\mu_{G09Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G09Sedang}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G09Tinggi}[\alpha] = \frac{11,5 - 9}{13 - 9} = 0,63$$



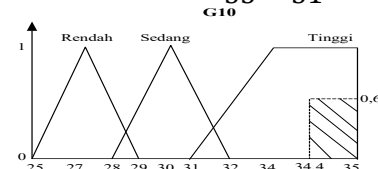
Gambar 13. Fungsi keanggotaan G09

j) Nilai G10(34,4)

$$\mu_{G10Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G10Sedang}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G10Tinggi}[\alpha] = \frac{34,4 - 31}{35 - 31} = 0,6$$



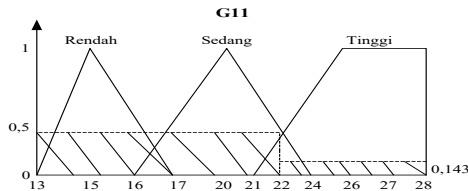
Gambar 14. Fungsi keanggotaan G10

k) Nilai G11(22)

$$\mu_{G11Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G11Sedang}[\alpha] = \frac{24 - 22}{20 - 16} = 0,5$$

$$\mu_{G11Tinggi}[\alpha] = \frac{22 - 21}{28 - 21} = 0,143$$



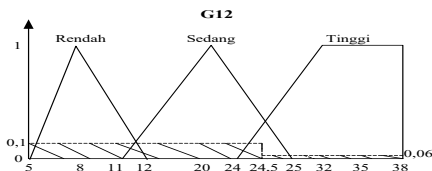
Gambar 15. Fungsi keanggotaan G11

l) Nilai G12(24,5)

$$\mu_{G12Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G12Sedang}[\alpha] = \frac{25 - 24,5}{20 - 11} = 0,1$$

$$\mu_{G12Tinggi}[\alpha] = \frac{24,5 - 24}{38 - 24} = 0,06$$



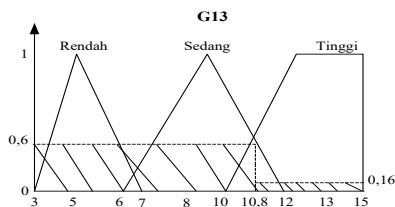
Gambar 16. Fungsi keanggotaan G12

m) Nilai G13(10,8)

$$\mu_{G13Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G13Sedang}[\alpha] = \frac{12 - 10,8}{8 - 6} = 0,6$$

$$\mu_{G13Tinggi}[\alpha] = \frac{10,8 - 10}{15 - 10} = 0,16$$



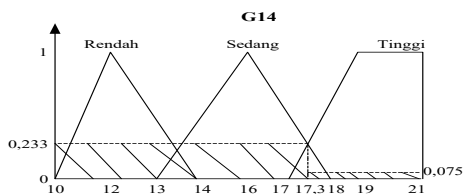
Gambar 17. Fungsi keanggotaan G13

n) Nilai G14(17,3)

$$\mu_{G14Rendah}[\alpha] = 0$$

$$\mu_{G14Sedang}[\alpha] = \frac{18 - 17,3}{16 - 13} = 0,233$$

$$\mu_{G14Tinggi}[\alpha] = \frac{17,3 - 17}{21 - 17} = 0,075$$



Gambar 18. Fungsi keanggotaan G14

3.2. Aplikasi fungsi implikasi

Aturan yang digunakan dalam diagnosa penyakit ikan gurame yang diteliti terdapat 25 rule, dengan masing-masing rule menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.

- R1. If G03 rendah (0) AND G04 rendah (0) AND G05 rendah (0) AND G14 rendah (0)

THEN P02 Trichodiniasis

- R2. If G03 rendah (0) AND G04 rendah (0) AND G05 rendah (0) AND G14 sedang (0,233) THEN P02 Trichodiniasis

- R3. If G03 rendah (0) AND G04 rendah (0) AND G05 rendah (0) AND G14 tinggi (0,075) THEN P02 Trichodiniasis

- R4. If G03 rendah (0) AND G04 rendah (0) AND G05 sedang (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R5. If G03 rendah (0) AND G04 rendah (0) AND G05 tinggi (0,8) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R6. If G03 rendah (0) AND G04 sedang (0,5) AND G05 rendah (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R7. If G03 rendah (0) AND G04 tinggi (0,2) AND G05 rendah (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R8. If G03 sedang (0,27) AND G04 rendah (0) AND G05 rendah (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R9. If G03 tinggi (0,033) AND G04 rendah (0) AND G05 rendah (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R10. If G03 tinggi (0,033) AND G04 tinggi (0,2) AND G05 tinggi (0,8) AND G14 tinggi (0,075) THEN P02 Trichodiniasis

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat10} &= \mu_{G03} \text{TINGGI} \cap \mu_{G04} \text{TINGGI} \cap \mu_{G05} \text{TINGGI} \cap \mu_{G14} \text{TINGGI} \\ &= \min(0,033; 0,2; 0,8; 0,075) \\ &= 0,033 \end{aligned}$$

- R11. If G03 tinggi (0,033) AND G04 rendah (0) AND G05 sedang (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R12. If G03 tinggi (0,033) AND G04 sedang (0,5) AND G05 rendah (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R13. If G03 tinggi (0,033) AND G04 rendah (0) AND G05 sedang (0) AND G14 sedang (0,233) THEN P02 Trichodiniasis

- R14. If G03 sedang (0,27) AND G04 sedang (0,5) AND G05 sedang (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

- R15. If G03 sedang (0,27) AND G04 sedang (0,5) AND G05 sedang (0) AND G14 sedang (0,233) THEN P02 Trichodiniasis

- R16. If G03 sedang (0,27) AND G04 tinggi (0,2) AND G05 tinggi (0,8) AND G14 tinggi (0,075) THEN P02 Trichodiniasis

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat16} &= \mu_{G03} \text{SEDANG} \cap \mu_{G04} \text{TINGGI} \cap \mu_{G05} \text{TINGGI} \cap \mu_{G14} \text{TINGGI} \\ &= \min(0,27; 0,2; 0,8; 0,075) \\ &= 0,075 \end{aligned}$$

- R17. If G03 rendah (0) AND G04 sedang (0,5) AND G05 sedang (0) AND G14 sedang (0,233) THEN P02 Trichodiniasis

- R18 If G03 sedang (0,27) AND G04 sedang (0,5) AND G05 sedang (0) AND G14 tinggi (0,075) THEN P02 Trichodiniasis
- R19 If G03 tinggi (0,033) AND G04 tinggi (0,2) AND G05 sedang (0) AND G14 tinggi (0,075) THEN P02 Trichodiniasis
- R20 If G03 sedang (0,27) AND G04 rendah (0) AND G05 sedang (0) AND G14 sedang (0,233) THEN P02 Trichodiniasis
- R21 If G03 sedang (0,27) AND G04 tinggi (0,2) AND G05 sedang (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis
- R22 If G03 sedang (0,27) AND G04 tinggi (0,2) AND G05 sedang (0) AND G14 sedang (0,233) THEN P02 Trichodiniasis
- R23 If G03 tinggi (0,033) AND G04 tinggi (0,2) AND G05 tinggi (0,8) AND G14 sedang (0,233) THEN P02 Trichodiniasis
- $$\alpha - \text{predikat23} = \mu_{G03} \text{TINGGI} \cap \mu_{G04} \text{TINGGI} \cap \mu_{G05} \text{TINGGI} \cap \mu_{G14} \text{SEDANG}$$
- $$= \min (0,033; 0,2; 0,8; 0,233)$$
- $$= 0,033$$
- R24 If G03 sedang (0,27) AND G04 sedang (0,5) AND G05 rendah (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis
- R25 If G03 rendah (0,033) AND G04 sedang (0,5) AND G05 sedang (0) AND G14 rendah (0) THEN P02 Trichodiniasis

3.3. Komposisi aturan

Komposisi aturan menggunakan fungsi *max*. Karena dari 25 aturan yang ada 3 aturan yang memiliki $\alpha - \text{predikat}$ yang > 0 maka komposisi aturannya menjadi: *Max* ($\alpha - \text{predikat10}$, $\alpha - \text{predikat16}$, $\alpha - \text{predikat23}$)

$$\text{Max} (0,033; 0,075; 0,033)$$

$$= 0,075$$

$$(a_1 - 0) / 100 = 0,033$$

$$(a_2 - 0) / 100 = 0,075$$

3.4. Penegasan / Defuzzifikasi

Penegasan menggunakan metode centroid momen.

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

$$z^* = \frac{3.5547}{22.141}$$

$$z^* = 0.16055$$

3.5. Implementasi

3.5.1. Tampilan menu login

Gambar 19. Tampilan menu login

3.5.2. Tampilan menu beranda

Gambar 20. Tampilan menu beranda

3.5.3. Tampilan menu konsultasi

Gambar 21. Tampilan menu konsultasi

3.5.4. Tampilan menu riwayat konsultasi

Gambar 22. Tampilan menu riwayat konsultasi

4. KESIMPULAN

Simpulan dari hasil penelitian ini adalah sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit ikan gurame menghasilkan akurasi

mencapai 83% dengan tingkat kecermatannya 0,17%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ikan gurame dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* Mamdani dapat digunakan untuk mengetahui penyakit yang menyerang ikan gurame berdasarkan gejala pada permukaan tubuh dan kesamaan gejala pada tiap penyakit. Fungsi dari aplikasi ini mempermudah petani ikan dalam mendiagnosa penyakit ikan gurame secara cepat dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amali D. 2014. Aplikasi Model *Fuzzy* dalam Prediksi Produksi Telur Ayam Petelur Di Kabupaten Sleman. [*Skripsi*]. Yogyakarta [ID]: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Dewi S, Adhistya E. Hanung A. 2014. Diagnosa Dini Penyakit Gangguan Jiwa Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* 2018 [Internet]. [Diunduh 2014 Februari 8]. Tersedia pada: <http://ojs.amikom.ac.id>. Yogyakarta [ID]: STMIK Amikom Yogyakarta.
- [3] Haryanto T. 2006. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ayam. [*Skripsi*]. Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor.
- [4] Jogiyo H. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. *Jurnal Yogyakarta Andi*. Yogyakarta [ID]: Universitas Gadjah Mada.
- [5] Kamsyakawuni A, Rachmad G, Eko Adi S. 2012. Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Hipertiroid dengan Metode Inferensi *Fuzzy* Mamdani. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* [Internet]. [Diunduh Februari 2012]. Tersedia pada: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis>.
- [6] Kusumadewi S. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta [ID]: Graha Ilmu Yogyakarta
- [7] Mulyanto M. 2011. Sistem Pakar *Fuzzy* Untuk Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah. [*Skripsi*]. Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor.
- [8] Noor J. 2011. Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi dan Karya Ilmiah. Jakarta [ID]: Kencana Prenada Media Group.
- [9] Primartha N, Fathiyah. 2013. Sistem Pakar *Fuzzy* untuk Diagnosa Kanker Payudara Menggunakan Metode Mamdani. *Jurnal Generic Vol. 8 No.1* [Internet]. [Diunduh Maret 2013]. Palembang [ID]: Universitas Sriwijaya.
- [10] Saputra A, Wisnu B, Ainil S. 2015. Logika *Fuzzy* Pada Proses Pelet Pakan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF Vol. IV* [Internet]. [Diunduh 2015 Oktober]. Tersedia pada: <http://journal.unj.ac.id>.
- [11] Setyabudi D. 2007. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Udang Windu (*Penaeus monodo*) Menggunakan Logika *Fuzzy*. [*Skripsi*]. Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor.