



Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Virus Pada Babi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Website

Elias Kapitan Bono Tefa

Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka

Alfian Nara Weking

Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka

Dominikus Boli Watomakin

Nama Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka

Alamat: Jl. Ki Hajar Dewantara Kec. Larantuka - Kab. Flores Timur - Prov. Nusa Tenggara Timur

Korespondensi penulis: eliaskapitan20@email.com

Abstract. Pig farming plays a significant role in enhancing economic value, particularly in pork production. However, pigs are highly susceptible to viral infections such as Hog Cholera or Classical Swine Fever (CSF), Swine Pox, and African Swine Fever (ASF), which have high transmission and mortality rates. The limited availability of veterinary personnel and the difficulty of early diagnosis pose serious challenges for farmers. This study aims to develop a web-based expert system utilizing the Fuzzy Tsukamoto method to diagnose viral infections in pigs based on clinical symptoms. The system is designed to assist farmers in accurately identifying the type of virus and providing appropriate preventive solutions. The test results show that the Fuzzy Tsukamoto method can deliver accurate and field-relevant diagnoses. Therefore, it can be concluded that the Fuzzy Tsukamoto method is effective in developing expert systems for diagnosing viral diseases in pigs.

Keywords: Tsukamoto Fuzzy Logic, Expert System, Pig Farming, Virus, Diagnosis.

Abstrak. Budidaya ternak babi memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan nilai ekonomi, khususnya dalam produksi daging. Namun, ternak babi sangat rentan terhadap infeksi virus seperti Hog Cholera atau Classical Swine Fever (CSF), Swine Pox dan African Swine Fever (ASF) yang memiliki tingkat penularan dan kematian yang tinggi. Keterbatasan jumlah dokter hewan dan kesulitan dalam mendiagnosis secara dini menjadi tantangan yang serius bagi peternak. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar menggunakan metode fuzzy Tsukamoto berbasis website dalam mendiagnosis infeksi virus pada ternak babi berdasarkan gejala-gejala. Sistem ini dirancang untuk membantu peternak dalam mendiagnosis virus secara tepat dan memberikan solusi pencegahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode fuzzy Tsukamoto mampu menghasilkan diagnosis yang akurat dan relevan sesuai dengan kondisi lapangan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa logika fuzzy Tsukamoto efektif diterapkan dalam sistem pakar diagnosis penyakit virus pada ternak babi.

Received May 13, 2025; Revised May 17, 2025; Accepted June 28, 2025

* Elias Kapitan Bono Tefa, eliaskapitan20@email.com

Kata kunci: Logika Fuzzy Tsukamoto, Sistem Pakar, Ternak Babi, Diagnosis.

LATAR BELAKANG

Babi salah satu budidaya ternak yang penting di sektor peternakan dalam hal ini produksi daging babi, khususnya di Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur (Wadang, Kalaway, & Lede, 2023), tercatat produksi daging babi di wilayah Nusa Tenggara Timur mencapai 46 juta kg pada tahun 2021. Salah satu dengan populasi ternak babi tertinggi adalah Kecamatan Wulanggintang dengan populasi ternak babi terbanyak di Kabupaten Flores Timur mencapai 9.755 ekor, namun tingginya populasi ini juga diiringi dengan tantangan besar, khususnya tingkat kematian yang tinggi akibat virus. Berbagai virus yang menyerang ternak babi diantaranya adalah *Hog Cholera*, *Swine Pox*, dan *African Swine Fever Virus*, yang lebih berbahaya adalah *African Swine Fever Virus* (ASF) (Djama, Rada, & Abineno, 2023). Virus ASF menyebabkan kematian yang tinggi, mencapai 9.247 ekor di Kecamatan Wulanggintang. Kondisi ini berdampak pada kerugian ekonomi yang besar bagi peternak lokal.

Masalah yang sering dihadapi oleh peternak yaitu kesulitan dalam mendiagnosis virus yang menyerang ternak babi serta kurangnya komunikasi terhadap dokter hewan dan minimnya pengetahuan dalam membedakan gejala-gejala antar virus sehingga membuat peternak sendiri menangani ternak babi yang sakit dan dapat beresiko pada kesalahan diagnosis serta menghambat pencegahan efektif (Sipayung, Boy, Kom, Kom, & Calam, 2020). Untuk mengatasi permasalahan diatas yang dapat menggantikan atau mendampingi peran pakar adalah sistem pakar berbasis kecerdasan buatan. Sistem pakar merupakan suatu program komputer yang dibuat untuk meniru cara berpikir dan pengambilan keputusan yang layaknya seorang pakar dalam bidang tertentu (Andi & Mayefis, 2023). Salah satu metode yang banyak digunakan digunakan salah satunya adalah logika fuzzy khususnya metode fuzzy tsukamoto. Fuzzy tsukamoto memanfaatkan proses fuzzifikasi, pembentukan basis aturan atau *if-then*, inferensi dan defuzzifikasi menghasilkan output yang jelas berdasarkan derajat keanggotaan dan α -predikat (Ragestu & Sibarani, 2020).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto untuk berbagai kebutuhan diagnosis. Misalnya, pada sistem pakar diagnosis dini penyakit

diabetes, metode ini mampu mencapai 94% (Mulyono, Kusumawati, Susanto, & Ulumuddin, 2021). Dalam konteks penentuan menggunakan variabel nilai akademik, sistem berbasis Fuzzy Tsukamoto menghasilkan tingkat akurasi sebesar 87.72% (Setiyawan, Arbansyah, & Latipah, 2023). Sementara itu, metode lain seperti Teorema Bayes dan Fuzzy Mamdani juga telah digunakan dalam mendiagnosis ternak, namun memiliki keterbatasan dalam hal akurasi dan kompleksitas pengolahan data (Sipayung et al., 2020). Berdasarkan tinjauan tersebut, penelitian ini memiliki urgensi untuk mengembangkan sistem pakar menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto guna membantu peternak dalam mendiagnosis penyakit virus pada ternak babi secara cepat dan akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pakar menggunakan logika Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis virus pada babi dan mengetahui metode Logika Fuzzy Tsukamoto dapat diimplementasi pada sistem pakar untuk menghasilkan

KAJIAN TEORITIS

1. Ternak Babi

Babi domestik (*Sus scrofa domesticus*) adalah spesies mamalia yang termasuk dalam famili Suidae. Dalam bahasa Melayu, hewan ini disebut "babi", yang berasal dari kata proto-Melayu "babuy" (Wikipedia, 2024). Babi dikenal sebagai hewan yang memiliki tingkat kecerdasan tinggi dan daya adaptasi yang baik. Babi merupakan hewan omnivora, memiliki moncong yang panjang, dan indera penciuman yang tajam. Dalam peternakan, babi memiliki nilai ekonomis yang tinggi, sehingga kesehatan dan pencegahan penyakit menjadi aspek penting dalam manajemen peternakan (Sipayung et al., 2020)

2. Virus

Virus adalah agen mikroskopis non-seluler yang dapat menginfeksi berbagai jenis makhluk hidup seperti manusia, hewan, tumbuhan, bahkan bakteri. Istilah "virus" berasal dari bahasa Latin virion, yang berarti racun (Collins et al., 2021). Meskipun tidak memiliki sistem metabolisme sendiri, virus mampu bereplikasi di dalam tubuh inang. Dalam konteks peternakan babi, terdapat berbagai virus patogen seperti virus flu babi *Swine Pox*, *African Swine Fever (ASF)*, dan *Hog Cholera* atau *Classical Swine Fever (CSF)* yang dapat menyebabkan wabah dan kerugian ekonomi. Ketika virus ini bermutasi dan menular antarspesies, dapat menimbulkan ancaman serius seperti pandemi (Djawapatty, Rembo, & Puspita, 2022).

3. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menganalisis permasalahan tertentu. Sistem ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1970 di Stanford University dan dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis logika (Pohan & Chairunisah, 2024). Sistem pakar terdiri dari basis pengetahuan (*knowledge base*), mesin inferensi (*inference engine*), serta antarmuka pengguna. Dalam konteks diagnosis penyakit, sistem pakar mampu memberikan rekomendasi berdasarkan gejala yang diamati, mirip dengan pendekatan pakar di bidang kedokteran hewan.

4. Fuzzy Tsukamoto

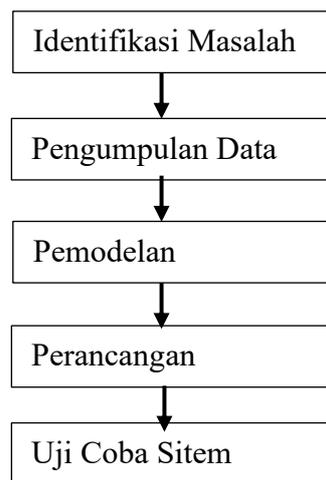
Metode Fuzzy Tsukamoto merupakan salah satu metode dalam logika fuzzy yang digunakan untuk menangani permasalahan yang bersifat tidak pasti, kabur, dan ambigu. Metode ini mampu mentransformasi pernyataan yang samar menjadi nilai yang dapat dihitung secara logis, yang dikembangkan berdasarkan bahasa alami manusia (Langi, n.d.). Proses dalam Fuzzy Tsukamoto terdiri dari beberapa tahap, yaitu fuzzifikasi, pembentukan basis aturan (*rule base*), inferensi fuzzy, dan defuzzifikasi. Setiap aturan dalam bentuk If-Then direpresentasikan oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton. Hasil inferensi dari masing-masing aturan berupa nilai tegas (*crisp output*) yang diperoleh dari derajat kebenaran (α -predicate) melalui proses defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata terbobot (Setiyawan et al., 2023).

5. Penelitian Terdahulu

- a (Mulyono, Kusumawati, Susanto, & Ulumuddin, 2021) mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis dini penyakit diabetes dengan pendekatan Fuzzy Tsukamoto dan berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 94%, menunjukkan efektivitas metode ini dalam menangani ketidakpastian data medis.
- b (Setiyawan, Arbansyah, & Latipah, 2023) penentuan kelayakan berdasarkan nilai akademik dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 87,72%, membuktikan bahwa metode ini dapat digunakan dalam konteks pengambilan keputusan yang melibatkan variabel linguistik dan kualitatif.
- c (Sutopo & Khoiriyatin Nisa, 2023) menggunakan Fuzzy Tsukamoto dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman pisang dengan hasil akhirnya dapat membantu petani perkebunan dalam membudidaya tanaman pisang mas kirana

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang dikombinasikan dengan metode komputasi, yaitu Logika Fuzzy Tsukamoto, untuk membangun sistem pakar diagnosis penyakit virus pada ternak babi. Sistem ini dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam mendiagnosis jenis virus berdasarkan gejala klinis yang ditunjukkan oleh hewan ternak. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peternak babi di Kecamatan Wulanggitang, Kabupaten Flores Timur. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu peternak yang memiliki riwayat atau pengalaman langsung dengan kasus penyakit virus pada babi. Selain itu, informan kunci lainnya mencakup dokter hewan atau ahli kesehatan ternak yang relevan dengan konteks penelitian.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Dataset Gejala dan Virus

Dataset yang digunakan terdiri atas 21 jenis gejala klinis yang sering muncul pada ternak babi dan 3 jenis virus utama yang menyerang, yaitu *Hog Cholera* atau *Classical Swine Fever (CSF)*, *Swine Pox*, dan *African Swine Fever (ASF)*. Data ini diperoleh dari wawancara langsung dengan peternak dan pakar dari Dinas Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Flores Timur.

Tabel 1. Data Virus

Kode Virus	Nama Virus
V01	<i>Classical Swine Fever (CSF) – Hog Cholera</i>
V02	<i>Swine pox</i>
V03	<i>African Swine Fever (ASF)</i>

Sumber: Dinas Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Flores Timur (2024)

Tabel 2. Data Gejala

Kode gejala	Gejala
G01	Demam
G02	Kehilangan/menurunnya napsu makan
G03	Lemah/lemes
G04	Konjungtivitas
G05	Diare/sembelit diikuti diare
G06	Gaya berjalan tidak stabil
G07	Telinga, paha, perubahan warna ungu/merah
G08	Tumpul
G09	Bintik kemerahan
G010	Bintik atau luka pada kulit terlihat pucat atau berwarna kuning
G011	Pusat lesi agak melekek
G012	Keratitis
G013	Kelenjar limfe membengkak
G014	Keropeng kulit
G015	<i>Abortus</i> (keguguran)
G016	Radang sendi
G017	<i>Cynosis</i> (warna kulit kebiruan)
G018	Berat badan menurun
G019	Gangguan pernapasan
G020	Luka pada kulit
G021	Kematian

Sumber: Dinas Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Flores Timur (2024)

2. Fuzzyfikasi

Pada tahap ini dilakukan proses fuzzifikasi, yaitu konversi nilai-nilai input numerik (crisp input) dari gejala klinis menjadi nilai derajat keanggotaan (membership degree) dalam himpunan fuzzy. Setiap variabel input dibagi ke dalam tiga kategori fuzzy, yaitu: rendah, sedang, dan tinggi, berdasarkan domain nilai masing-masing gejala. Tiga variabel gejala utama yang digunakan adalah: demam, lemah/lemas, dan kematian. Misalkan seorang peternak babi melaporkan gejala yang dialami ternak babi sebagai berikut: demam 41°C , lemah 3 kali dan kematian mendadak selama 6 hari.

a) Variabel Input Gejala Demam

Gejala demam pada ternak babi memiliki domain suhu antara 18°C hingga 41°C . Fungsi keanggotaan dibagi ke dalam tiga kategori sebagai berikut:

$$\mu_{Rendah}(x) = \{1, x \leq 18; \frac{22 - x}{22 - 28}, 18 < x < 22; 0, x \geq 22\}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \{0, x \leq 3 \text{ atau } x \geq 7; \frac{x - 3}{2}, 3 < x < 5; \frac{7 - x}{2}, 5 < x < 7; x = 5\}$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \{1, x \leq 18; \frac{22 - x}{22 - 28}, 18 < x < 22; x \geq 22\}$$

b) Variabel input Gejala Lemah/Lemas

Variabel lemah/lemas dikategorikan berdasarkan frekuensi kemunculan gejala pada ternak dalam skala 1–3. Fungsi keanggotaan didefinisikan sebagai:

$$\mu_{Rendah}(x) = \{1, x = 1; \frac{2 - x}{3 - 1}, 1 < x < 2; 0, x \geq 2\}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \{1, x \leq 1 \text{ atau } x \geq 3; x - 1, 1 < x < 3, 3 - x; 2 \leq x < 3\}$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \{0, x \leq 2; x - 2, 2 < x < 3; 1, x = 3\}$$

c) Variabel Input Gejala Kematian

Gejala kematian ternak ditentukan berdasarkan lamanya kematian terjadi sejak munculnya gejala, dengan domain antara 1–6 hari.

$$\mu_{Rendah}(x) = \{1, x \leq 1; \frac{2-x}{3-1}, 1 < x < 2; 0, x \geq 2\}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \{0, x \leq 2 \text{ atau } x \geq 6; \frac{x-3}{3-2}, 2 < x < 3; 1, 1 \leq x < 5; \frac{6-x}{3-2}, 5 < x < 6\}$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \{0, x \leq 5; x-5, 5 < x < 6; 1, x \geq 6\}$$

d) Variabel Output

Output dari sistem fuzzy Tsukamoto adalah nilai crisp (Z) yang menunjukkan tingkat kemungkinan infeksi virus. Output dibagi ke dalam 3 himpunan:

$$\mu_{Rendah}(y) = \{1, y \leq 30; \frac{60-y}{60-30}, 30 < y < 60; 0, y \geq 60\}$$

$$\mu_{Sedang}(y) = \{0, y \leq 30 \text{ atau } y \geq 80; \frac{y-30}{30}, 30 < y \leq 60; \frac{80-y}{20}, 60 < y < 80; 1, y = 60\}$$

$$\mu_{Tinggi}(y) = \{0, y \leq 60; \frac{y-60}{80-60}, 60 < y < 80; 0, y \geq 80\}$$

3. Basis Aturan (Rule Based)

Sebanyak 30 aturan fuzzy disusun berdasarkan kombinasi gejala dominan untuk masing-masing virus. Setiap aturan menggunakan format logika “IF-THEN” dengan representasi fungsi keanggotaan fuzzy Tsukamoto.

Tabel 3. Tabel Basis Aturan

RULE	IF	THEN
R1	G001 TINGGI AND G002 TINGGI AND G005TINGGI	V01 TINGGI
R2	G003 SEDANG AND G004 SEDANG AND G006 SEDANG	V01 SEDANG
R3	G007 TINGGI AND G008 TINGGI AND G001 SEDANG	V01 TINGGI
R4	G002 RENDAH AND G005 RENDAH AND G003 RENDAH	V01 RENDAH
R5	G004 SEDANG AND G006 TINGGI AND G007 SEDANG	V01 SEDANG
R6	G001 SEDANG AND G003 SEDANG AND G008 TINGGI	V01 SEDANG

*SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT VIRUS PADA TERNAK BABI
MENGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO BERBASIS WEBSITE*

R7	G005 TINGGI AND G006 TINGGI AND G007 TINGGI	V01 TINGGI
R8	G001 RENDAH AND G002 RENDAH AND G004 RENDAH	V01 SEDANG
R9	G002 SEDANG AND G003 TINGGI AND G008 SEDANG	V01 SEDANG
R10	G006 TINGGI AND G007 TINGGI AND G008 TINGGI	V01 TINGGI
R11	G009 TINGGI AND G010 TINGGI AND G011 TINGGI	V02 TINGGI
R12	G004 SEDANG DAN G012 SEDANG AND G014 SEDANG	V02 SEDANG
R13	G001 TINGGI AND G009 SEDANG AND G014 TINGGI	V02 TINGGI
R14	G004 RENDAH AND G010 RENDAH AND G012 RENDAH	V02 RENDAH
R15	G013 TINGGI AND G009 SEDANG AND G014 SEDANG	V02 SEDANG
R16	G001 SEDANG AND G011 SEDANG AND G014 TINGGI	V02 SEDANG
R17	G004 TINGGI AND G009 TINGGI AND G010 TINGGI	V02 TINGGI
R18	G012 RENDAH AND G014 RENDAH AND G004 RENDAH	V02 RENDAH
R19	G013 SEDANG AND G010 SEDANG AND G011 SEDANG	V02 SEDANG
R20	G004 TINGGI AND G014 TINGGI AND G013 TINGGI	V02 TINGGI
R21	G001 TINGGI AND G003 TINGGI AND G019 TINGGI	V03 TINGGI
R22	G002 SEDANG AND G005 SEDANG AND G020 SEDANG	V03 SEDANG
R23	G001 SEDANG AND G016 SEDANG AND G017 SEDANG	V03 SEDANG
R24	G003 RENDAH AND G015 RENDAH AND G018 RENDAH	V03 RENDAH
R25	G001 TINGGI AND G003 TINGGI AND G021 TINGGI	V03 TINGGI
R26	G017 TINGGI AND G019 TINGGI AND G001 SEDANG	V03 TINGGI
R27	G002 TINGGI AND G015 TINGGI AND G018 TINGGI	V03 TINGGI
R28	G001 RENDAH AND G020 RENDAH AND G021 RENDAH	V03 RENDAH

R29	G007 SEDANG AND G016 TINGGI AND G019 SEDANG	V03 SEDANG
R30	G003 TINGGI AND G021 TINGGI AND G020 TINGGI	V03 TINGGI

Sumber: Dinas Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Flores Timur (2024)

4. Inferensi

Tahapan inferensi menghitung nilai α -predikat berdasarkan nilai minimum dari setiap aturan. Kemudian dihitung nilai Z (crisp output) untuk masing-masing aturan yang aktif.

Tabel 4. Mesin Inferensi

Rule	Input			α -predikat	Z hasil	α -predikat * Z
	Demam	Lemah	Kematian			
R1	1	1	1	1	80	80
R2	0	0	0	0	0	0
R3	1	1	1	0	0	0
R4	0	0	0	0	0	0
R5	0	1	0	0	0	0
R6	0	0	1	0	0	0
R7	1	1	1	1	80	80
R8	0	0	0	0	0	0
R9	0	1	0	0	0	0
R10	1	1	1	1	80	80
R11	1	1	1	1	80	80
R12	0	0	0	0	0	0
R13	1	0	1	0	0	0
R14	0	0	0	0	0	0
R15	1	0	0	0	0	0
R16	0	0	1	0	0	0
R17	1	1	1	1	80	80
R18	0	0	0	0	0	0
R19	0	0	0	0	0	0

R20	1	1	1	1	80	80
R21	1	1	1	1	80	80
R22	0	0	0	0	0	0
R23	0	0	0	0	0	0
R24	0	0	0	0	0	0
R25	1	1	1	1	80	80
R26	1	1	0	0	0	0
R27	1	1	1	1	80	80
R28	0	0	0	0	0	0
R29	0	1	0	0	0	0
R30	1	1	1	1	80	80

Sumber: Dinas Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Flores Timur (2024)

5. Defuzzyfikasi

Nilai akhir dari diagnosis dihitung dengan metode rata-rata terbobot Tsukamoto:

$$Z * = \frac{\sum_i^n \mu_{predikat_i} * z_i}{\sum_i^n \mu_{predikat_i}}$$

$$Z = \frac{800}{10} = 80$$

Hasil akhir $Z = 80$, maka sistem menyimpulkan bahwa ternak babi terdiagnosis virus ASF dengan tingkat infeksi tinggi.

6. Implementasi Website

Sistem pakar dirancang berbasis web menggunakan HTML, CSS, PHP dan JavaScript untuk menginput gejala dan menghitung hasil diagnosa secara otomatis. Halaman diagnosis menampilkan virus dominan serta solusi penanganan berdasarkan aturan fuzzy. Menu diagnosa dimana metode fuzzy tsukamoto dapat diimplementasikan kedalam sistem, sehingga pengguna dapat memasukkan gejala klinis yang di alami ternak babi. Hasil diagnosis memberikan informasi berupa virus yang menyerang ternak babi berdasarkan gejala yang diiput serta solusi yang sesuai.



Sumber: Website Sistem Pakar Diagnosis Virus Pada Ternak Babi.

Gambar 2. Halaman Diagnosa Website Sistem Pakar

Pengguna cukup mengisi nilai gejala yang dialami ternak, dan sistem akan menampilkan hasil diagnosa serta solusi sesuai dengan basis aturan.

7. Pengujian

Pengujian akurasi, materi yang di uji adalah ketepatan deteksi pakar dan perbandingannya dengan deteksi sistem. Pengujian akurasi menggunakan standar *Measure Of Accurate* (MA)

$$\frac{\text{Jumlah keakuratan}}{\text{Jumlah inputan}} \times 100\% = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Hasil pengujian akurasi sistem mencapai 100 %, maka dari itu sistem yang dihasilkan berada pada tingkat akurat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Standar *Measure Of Accurate*

Keakuratan	Persentase
Tidak Akurat	0-29
Mungkin Akurat	30-49
Kemungkinan Besar Akurat	50-69
Hampir Pasti Akurat	70-89
Akurat	90-100

Sumber: media.neliti.com

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem pakar diagnosis penyakit virus pada babi menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto berbasis website, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Sistem pakar yang dibangun mampu mengidentifikasi dan mendiagnosis tiga jenis virus utama pada babi, yaitu *Classical Swine Fever (CSF)*, *Swine Pox*, dan *African Swine Fever (ASF)*, berdasarkan kombinasi gejala klinis secara tepat dan akurat.
2. Metode Fuzzy Tsukamoto memberikan hasil diagnosis dengan nilai crisp output (Z) yang merepresentasikan tingkat kemungkinan infeksi secara kuantitatif, sehingga memudahkan interpretasi bagi peternak maupun praktisi peternakan.
3. Sistem berbasis web yang dikembangkan memberikan kemudahan akses, kecepatan analisis, dan antarmuka yang user-friendly, yang sangat membantu peternak dalam proses pengambilan keputusan tanpa harus bergantung sepenuhnya pada dokter hewan.
4. Pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100% terhadap data uji, membuktikan bahwa metode dan sistem yang dikembangkan sangat efektif dan layak digunakan dalam lingkungan nyata.

DAFTAR REFERENSI

- Andi, T., & Mayefis, R. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Balita Dengan Metode Forward Chaining. *Maternal Child Health Care*, 4(3), 779. <https://doi.org/10.32883/mchc.v4i3.2358>
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). No Title 濟無No Title No Title No Title, 3–25.
- Djama, R. T., Rada, Y., & Abineno, R. T. (2023). Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Babi Di Sumba Timur (Data Mining Using Naive Bayes Algorithm For Pig Disease Classification In East Sumba), 2(3), 187–195.
- Djawapatty, D. J., Rembo, E., & Puspita, V. A. (2022). Pencegahan Penyebaran Virus African Swine Fever (ASF) di Desa Turaloa Kecamatan Wolomeze Kabupaten Ngada. *Dedikasi Sains Dan Teknologi*, 2(1), 53–59. <https://doi.org/10.47709/dst.v2i1.1472>
- Langi, Y. A. R. (n.d.). *Altien J. Rindengan Yohanes A.R. Langi*.
- Mulyono, I. U. W., Kusumawati, Y., Susanto, A., & Ulumuddin, D. I. I. (2021). E-Sistem

- Pakar Diagnosa Dini Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Prosiding Seminar Nasional Lppm Ump*, 0(0), 515–522. Retrieved from <https://semnaslppm.ump.ac.id/index.php/semnaslppm/article/view/196>
- Pohan, K. P., & Chairunisah, C. (2024). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 23(1), 204. <https://doi.org/10.53513/jis.v23i1.9521>
- Ragestu, F. D., & Sibarani, A. J. P. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Pemilihan Siswa Teladan di Sekolah. *Teknika*, 9(1), 9–15. <https://doi.org/10.34148/teknika.v9i1.251>
- Setiyawan, D., Arbansyah, A., & Latipah, A. J. (2023). Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto Untuk Penentuan Program Studi Fakultas Sains Dan Teknologi Di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.26798/jiko.v7i1.657>
- Sipayung, E. A., Boy, A. F., Kom, S., Kom, M., & Calam, D. A. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Hog Cholera Pada Hewan Berkaki Empat (BABI) Menggunakan Metode Teorema Bayes.
- Wadang, S. R., Kalaway, R. Y., & Ledesma, P. A. R. L. (2023). Pig Livestock Disease Diagnostic Expert System Using Web-Based Forward Chaining Method Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Babi dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web, 230–239.
- Wikipedia, D. geograf. (2024). Pengertian Babi. Retrieved June 6, 2024, from <https://id.wikipedia.org/wiki/Babi>, diakses tanggal 21 Mei 2024