

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Sapi Berbasis Android

Yulyanto

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan

Jalan Tjut Nyak Dhien No. 36 A Cijoho Kuningan Jawa Barat 45513 Telepon (0232) 2875097

yulyanto@uniku.ac.id

Abstrak

Penanganan gangguan reproduksi pada tingkat usaha tani masih kurang, karena kurangnya informasi tentang pengobatan ternak yang memiliki dampak yang signifikan terhadap penurunan produksi daging. Untuk mengurangi dampak penyakit reproduksi, maka perlu untuk melakukan deteksi dan pengobatan dini untuk mencegah kerugian tinggi dan penyebaran yang lebih luas dari penyakit. Artikel ini menjelaskan Penerapan sistem pakar yang menyediakan sarana konsultasi yang meniru proses penalaran seorang pakar dalam memecahkan masalah yang kompleks mengenai kesehatan reproduksi sapi. Dalam penelitian ini akan diterapkan metode Tsukamoto Fuzzy untuk membantu mendiagnosa tingkat risiko penyakit pada sapi berdasarkan enam gejala klinis. Hasil penelitian ini adalah sistem pakar mobile yang akan menyimpulkan tingkat risiko penyakit endometriosis pada sapi. Aplikasi ini dikembangkan berbasis android agar mudah digunakan dan dapat digunakan oleh petani dalam membuat diagnosis secara independen. Hasil pengujian sistem pakar ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat menentukan tingkat risiko endometritis penyakit reproduksi sapi.

Kata kunci: sistem pakar, berbasis android, logika fuzzy, penyakit sapi

Abstract

Handling reproductive disorders at the farm level is still lack due to the less information about the treatment of livestock which has a significant impact on decreasing of meat production. To reduce the impact of reproductive diseases, it is necessary to carry out early detection and treatment to prevent high losses and wider spread of disease. This article describes the application of an expert system that provides a means of consultation that uses an expert's reasoning process in solving complex problems regarding to cow reproductive health. In this study, the Tsukamoto Fuzzy method will be applied to help diagnosing the risk of disease in cattle based on six clinical symptoms. The result of this study is a mobile expert system that will conclude the risk level of endometriosis in cattle. This application is developed based on Android so that it is easy to use and it can be used by farmers to make a diagnosis independently. The result of this expert system testing indicates that this system can determine the level of endometritis risk of cow reproductive disease.

Keywords: expert system, android based, fuzzy logic, cow disease

1. PENDAHULUAN

Keberhasilan reproduksi akan sangat mendukung peningkatan populasi sapi potong. Namun kondisi sapi potong di usaha peternakan rakyat, hingga saat ini sering dijumpai adanya kasus gangguan reproduksi yang ditandai dengan rendahnya fertilitas induk, akibatnya berupa penurunan angka kebuntingan dan jumlah kelahiran pedet, akibat gangguan reproduksi pada ternak ini akan merugikan para peternak dan secara nasional akan

memperlambat laju peningkatan populasi ternak di dalam negeri. Kesehatan ternak adalah suatu keadaan atau kondisi dimana tubuh hewan dengan seluruh sel yang menyusun dan cairan tubuh yang dikandungnya secara fisiologis berfungsi normal [1].

Salah satu bagian yang paling penting dalam penanganan kesehatan ternak adalah melakukan pengamatan terhadap ternak yang sakit melalui pemeriksaan ternak yang diduga sakit. Pemeriksaan ternak yang diduga

sakit adalah suatu proses mengamati perubahan yang terjadi pada ternak melalui gejala yang nampak sehingga jenis penyakit dapat diketahui. Penanganan gangguan reproduksi ditingkat pelaku usaha peternakan masih kurang, bahkan beberapa peternak terpaksa menjual sapi dengan harga yang murah karena tidak paham cara menangani penyakit. Perlu teknologi inovatif untuk penanggulangan gangguan reproduksi sapi, khususnya pada sapi induk usaha perbibitan rakyat dengan harapan sapi induk lebih produktif dan memacu semangat untuk berusaha.

Sistem pakar adalah hasil dari teknologi yang dikembangkan dengan tujuan untuk meniru kemampuan seorang ahli dalam bidang tertentu [2]. sistem pakar memungkinkan peternak sebagai pengguna sistem dapat berkomunikasi tentang penyakit pada sistem sebagai dokter hewan tanpa dibatasi oleh jarak dan waktu dan dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Pengguna akan diarahkan oleh sistem untuk menjawab gejala yang nampak pada sapi secara rinci selanjutnya sistem akan memberikan solusi terhadap masukan gejala yang disampaikan oleh pengguna. sistem pakar dengan menggunakan logika fuzzy mampu memberikan solusi untuk masalah yang mengandung unsur perkiraan seperti ketidakpastian gejala.

2. METODOLOGI

Aplikasi sistem pakar fuzzy ini terdiri dari 4 buah komponen yaitu; pemfuzzifikasi (*fuzzifier*), mesin inferensi (*inference engine*), defuzzifikasi (*defuzzifier*) dan *fuzzy rule base* [12].

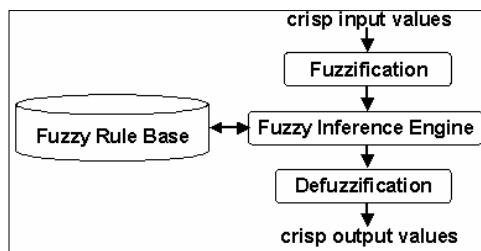


Figure 4. Model Sistem Pakar fuzzy

3.1. Input Nilai

Pada tahap ini setiap *input* dan *output* akan difuzzifikasi menjadi variabel linguistik, terdiri dari enam variabel input dan satu variabel out put, setiap variabel di Representasi menggunakan *triangular MF*.

Table 1. Himpunan Bahasa Variable

Variable	Himpunan
Suhu	Normal, Tinggi
Frekuensi	Normal, Cepat
Nafas	
Retensio	Cepat, Lambat, Sangat
Sekundinae	Lambat
Leleran	Bening, Bening Bernanah, Bernanah
Urinasi	Sedikit, Normal, Sering
Lochia	Pendek, Normal, Panjang
Status	Ringan, berat, akut
Endometritis	

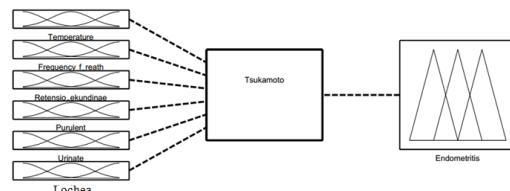


Figure 5. Proses Fuzzy Inferensi Tsukamoto

- Fungsi keanggotaan dari variabel suhu

Table 2. Linguistic Terms Used For Input Variable Temperature

Fuzzy set	Interval
Low	[36,40]
High	[38.5, 42]

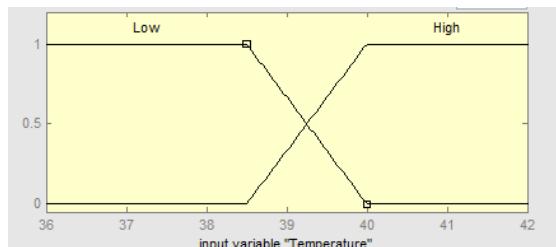


Figure 6. Membership Functions Temperature

$$\mu_{Lowl}[x] = \begin{cases} 1, & 36 < x \leq 38.5 \\ \frac{40-x}{1.5}, & 38.5 < x < 40 \\ 0, & x \geq 40 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{High}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 38.5 \\ \frac{x-38.5}{1.5}, & 38.5 < x < 40 \\ 1, & 40 \leq x \leq 42 \end{cases} \quad (2)$$

- Fungsi keanggotaan dari variabel frekuensi nafas

Table 3. Linguistic Terms Used For Input Variable Frequency Of Breath

Fuzzy set	Interval
Ideal	[15,40]
Fast	[30, 60]

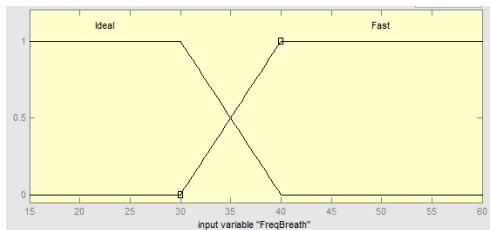


Figure 7. Fuzzy Sets Membership Functions Frequency Of Breath

$$\mu_{Ideal}[x] \begin{cases} 1, & 15 \leq x \leq 40 \\ \frac{40-x}{15}, & 30 < x < 40 \\ 0, & x \geq 40 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{Fast}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 30 \\ \frac{x-30}{10}, & 30 < x < 40 \\ 1, & 40 \leq x \geq 60 \end{cases} \quad (4)$$

- Fungsi keanggotaan dari variabel retensio sekundinae

Table 4. Linguistic Terms Used For Input Variable Retensio Sekundinae

Fuzzy set	Interval
Fast	[0,16]
Slow	[10,22]
Very slow	[16,25]

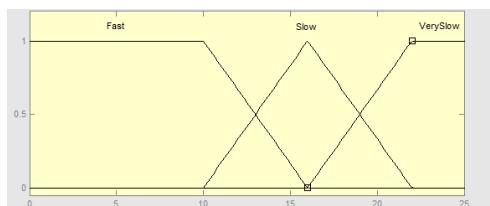


Figure 8. Fuzzy Sets Membership Functions Retensio Sekundinae

$$\mu_{Fast}[x] \begin{cases} 1, & x \leq 10 \\ \frac{16-x}{6}, & 10 < x < 16 \\ 0, & x \geq 16 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{Slow}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{6}, & 10 < x < 16 \\ 1, & x = 16 \\ \frac{22-x}{6}, & 16 < x < 22 \\ 0, & x \geq 22 \end{cases} \quad (6)$$

$$\mu_{Very\ Slow}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 16 \\ \frac{x-16}{6}, & 16 < x < 22 \\ 1, & 22 \leq x \leq 25 \end{cases} \quad (7)$$

- Fungsi keanggotaan dari variabel leleran

Table 5. Linguistic Terms Used For Input Variable Purulent

Fuzzy set	Interval
clear	[0,5]
lym	[3,7]
ph	
fester	
pus	[5,10]

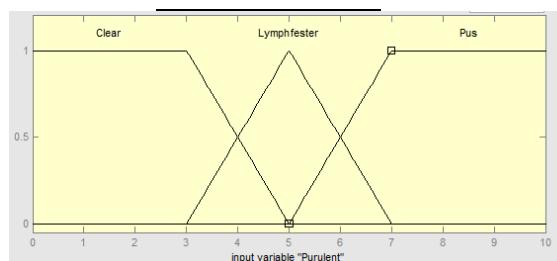


Figure 9. Fuzzy Sets Membership Functions Purulent

$$\mu_{Clear}[x] \begin{cases} 1, & x \leq 3 \\ \frac{5-x}{2}, & 3 < x < 5 \\ 0, & x \geq 5 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu_{Lymphfester}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{2}, & 3 < x < 5 \\ 1, & x = 5 \\ \frac{7-x}{2}, & 5 < x < 7 \\ 0, & x \geq 7 \end{cases} \quad (9)$$

$$\mu_{Pus}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{2}, & 5 < x < 7 \\ 1, & 7 \leq x \leq 10 \end{cases} \quad (10)$$

- Fungsi keanggotaan dari variabel urinasi

Table 6. Linguistic Terms Used For Input Variable Urinate

Fuzzy set	Interval
Rarely	[0,6]
Normal	[3,9]
Often	[6,10]

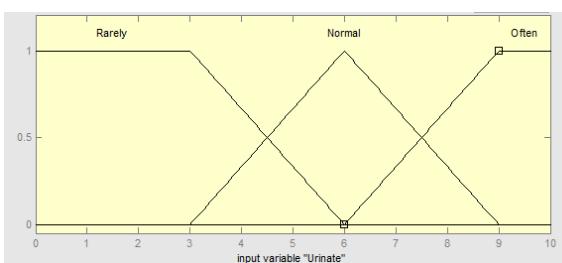


Figure 10. Fuzzy Sets Membership Functions Urinate

$$\mu_{Reraly}[x] \begin{cases} 1, & x \leq 3 \\ \frac{6-x}{3}, & 3 < x < 6 \\ 0, & x \geq 6 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_{Normal}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{3}, & 3 < x < 6 \\ 1, & x = 6 \\ \frac{9-x}{3}, & 6 < x < 9 \\ 0, & x \geq 9 \end{cases} \quad (12)$$

$$\mu_{Often}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 8 \\ \frac{x-6}{3}, & 6 < x < 9 \\ 1, & x \geq 9 \end{cases} \quad (13)$$

- Fungsi keanggotaan dari variabel lochia

Table 7. Linguistic Terms Used For Input Variable Lochia

Fuzzy set	Interval
Short	[4,15]
Normal	[10,20]

Long [15,25]

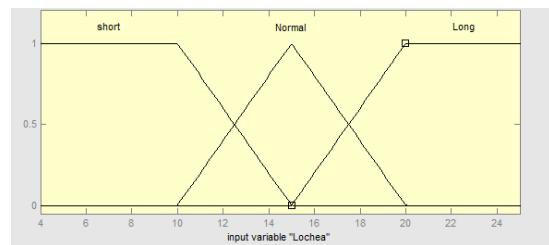


Figure 11. Fuzzy Sets Membership Functions Lochea

$$\mu_{pendek}[x] \begin{cases} 1, & x \leq 10 \\ \frac{15-x}{5}, & 10 < x < 15 \\ 0, & x \geq 15 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu_{normal}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{5}, & 10 < x < 15 \\ 1, & x \geq 15 \\ \frac{20-x}{5}, & 15 < x < 20 \\ 0, & x \geq 20 \end{cases} \quad (15)$$

$$\mu_{panjang}[x] \begin{cases} 0, & x \leq 15 \\ \frac{x-15}{5}, & 15 < x < 20 \\ 1, & x \geq 20 \end{cases} \quad (16)$$

Table 8. Linguistic Terms Used For Output Variable Classification Endometritis

Fuzzy set	Interval
mild	[0-50]
symptoms severe	[30-70]
symptoms Acute	[50-100]

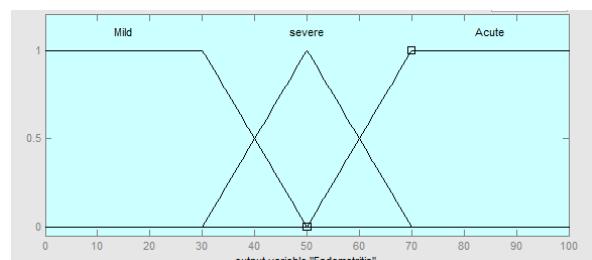


Figure 12. Fuzzy Sets Membership Functions Output Variable Endometritis

3.2. Inferensi fuzzy

Sistem inferensi fuzzy menerima input crisp. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang terdiri dari 324 aturan fuzzy dalam bentuk IF-THEN. nilai keanggotaan anteseden atau α akan dicari pada setiap aturan. Apabila aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi semua aturan.

3.3. defuzzyifikasi

Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilakukan defuzzy untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output sistem. Teknik yang dipakai untuk defuzzifikasi menggunakan Metode rata-rata terpusat (*Center Average Defuzzyfier*).

3. Results And Discussion

Pada awal proses menjalankan aplikasi, aplikasi akan menampilkan menu utama yang berisi tombol diagnosa, tindakan, bantuan dan profil. Untuk memulai diagnosa pengguna harus memilih tombol diagnosa, selanjutnya Aplikasi akan menampilkan enam pertanyaan, untuk melihat hasil diagnosa, pengguna harus memilih tombol proses. Tampilan dari aplikasi dapat dilihat pada Gambar 13.



Figure 13. Mobile Application User Interface

4.1. Testing Validasi

Untuk mengevaluasi kinerja sistem, menggunakan pengujian dengan meng-input nilai yang terdapat dalam rentang variabel dan diluar rentang variabel, hasil ditunjukkan pada tabel 9.

Table 9. Validation Testing

N o	Name Tests	Expecte d results	Results obtained	Conclusio n results
1	Valid Input	System accordin g to the methods	The system is processin g well	Valid

2	<i>Invali d input</i>	The system does not process the data does not match	The system does not process the data does not match	Valid
---	-------------------------------	---	---	-------

4.2. Testing Akurasi

Pengujian akurasi digunakan untuk menentukan kinerja aplikasi dalam mendiagnosis penyakit. Data diambil dari 12 sampel, hasil yang diperoleh dari sistem perhitungan, kemudian dicocokkan dengan hasil analisis ahli. Keakuratan hasil tes dapat dilihat pada Tabel 10.

Table 10. Accuracy Testing

Scenario	Temperature	Frequency of breath	Retensio sekundinae	Urinate	Lochia	Purulent	Endometritis (%)	Human Expert	Accuracy
1	40	34	6	8	21	3	50	Severe	1
2	37	42	1	6	13	3	39,6	Mild	1
3	38	34	8	7	6	5	43,76	Mild	1
4	38	41	12	9	14	3	40,92	Mild	1
5	38	31	8	8	15	4	54,14	Severe	1
6	38	36	2	6	10	3	39,6	Mild	1
7	39	40	16	9	12	7	44	Mild	1
8	39	41	9	6	15	3	41,11	Mild	1
9	40	37	14	9	21	7	42,45	Mild	1
10	38	37	18	10	12	4	46,41	Mild	1
11	39	39	1	10	22	7	43,17	Mild	1

$$\text{Accuracy value} = \frac{\text{Number of accurate data}}{\text{Number all data}}$$

$$\text{Accuracy value} = \frac{12}{12} \times 100\% = 100$$

4. Kesimpulan

Logika fuzzy dapat bermanfaat karena merupakan cara yang efektif dan akurat untuk mendeskripsikan persepsi manusia terhadap persoalan pengambilan keputusan. Penggunaan Metode Fuzzy Tsukamoto dapat diterapkan untuk diagnosis *endometritis* berdasarkan gejala Suhu, Frekuensi nafas, Retensio sekundinae, Leleran, Urinasi dan Masa lochia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berjalan cukup baik dari perbandingan 12 contoh hasil dari pakar dan sistem menunjukkan nilai 100% akurat.

Daftar Pustaka

- [1] G L Astiti, (2010). *Petunjuk Praktis Manajemen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit pada Ternak sapi*. NTB. NTB, 2010.

- [2] J Giarratano and G Riley, *Expert System Principles and Programming*. Boston: PWS Publishing, 2005.
- [3] E Turban, *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems, Fourth Edition*. United States of America: Prentice-Hall, Inc, 1995.
- [4] E Setyarin, D Putra, and A Purnawan, "The Analysis of Comparison of Expert System of Diagnosing Dog Disease by Certainty Factor Method and Dempster-Shafer Method.," *IJCSI*, pp. 578-584, 2013.
- [5] Ch.Viswanadha Sarma, "Rule Based Expert System for Rose Plant ,"
International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), pp. 1-9, 2012.
- [6] Munirah, Suriawati, and Teresa, "Design and Development of Online Dog Diseases Diagnosing System Vol. 6, No. 11,"
International Journal of Information and Education Technology, pp. 913-1915, 2015.
- [7] Nestorovic, "Dog Disease expert System,"
Annals of DAAAM for 2010 & Proceedings of the 21st International DAAAM Symposium, 2010.
- [8] wahyu Ardianto, Wiwik Anggraeni, and Ahmad Mukhlason, "Pembuatan Sistem Pakar Untuk Pendekripsi dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Berbasis Mobile Android Dengan Kajian Kinerja Teknik Knowledge Representation," *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1*, pp. 310-315, 2012.
- [9] Abdul Talib Bon and Silvia Firda Utami, *An analytical hierarchy process and fuzzy inference system tsukamoto for production planning: a review and conceptual research.*: Department of Production and Operations Management, Faculty of Technology Management and B, 2014.
- [10] J.S.R Jang, chuen tsai sun, and eiji mizutani, *Neuro fuzzy and soft computing a computational approach to learning and machine intelligence*. London: Prentice Hall, 1997.
- [11] J E Manspeaker, "Metritis and Endometritis, Dairy Integrated Reproductive Management," Maryland, 2016.
- [12] Irfan Subakti, *Sistem Berbasis Pengelahan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2006.
- [13] A Sunari, *Strategi dan Kebijakan dalam Percepatan Pencapaian Swasembada Daging Sapi 2014*. Jakarta: Direktorat Pangan dan Pertanian BAPPENAS, 2010.
- [14] Lia Daoliang, Fua Zetian, and Yanqing Duan, "Fish Expert a web-based expert system for fish disease diagnosis," *Expert Systems with Applications*, p. 23, 2002.
- [15] Darma Putra, Eka Setyarini, and Adi Purnawan, "The Analysis of Comparison of Expert System of Diagnosing Dog Disease by Certainty Factor Method and Dempster-Shafer," *International Journal of Computer Science Issues*, pp. 576-584, 2013.