

SISTEM PAKAR FORWARD CHAINING , FUZZY-MAX DAN CERTAINTY FACTOR AYAM PEDAGING

Asep Afandi¹, Dwi Marisa Efendi²

¹ Sistem Informasi, ² Teknologi Komputer , STMIK DIAN CIPTA CENDIKIA KOTABUMI
Jl. Raya Candimas No. 03, Lampung Utara - Indonesia 35418
Telp. (0721) 787214 Fax. (0721) 700261
e-mail: Asefandil89@Gmail.Com, Dwimaris89@Gmail.Com

ABSTRACT

Chicken farming is one of the promising business potentials, but in management and care, it is very important to determine the success of chicken farming. Often in the care of negligent employees so that they are exposed to disease outbreaks. With various types of diseases that attack the symptoms are very similar and even the same as other diseases, therefore an expert system can be used to diagnose a disease by looking at the characteristics of the disease suffered, and how the solution is to treat or prevent the disease. In the study, it discusses 8 types of broiler diseases, where the expert system method used is the Fuzzy Max method, Forward Chaining, and Certainty Factor. From the results of the Fuzzy Max method, the results showed an accuracy of 80% - 90% for all types of diseases, while the Certainty Factor method showed 96% - 99% for all types of diseases.

Keywords— *Expert System, Fuzzy Max, Certainty Factor, Forward Chaining.*

ABSTRAKSI

Peternakan ayam salah satu potensi bisnis yang menjanjikan, akan tetapi dalam manajemen, dan perawatan sangat menentukan keberhasilan peternakan ayam. Sering sekali dalam perawatan pegawai lalai sehingga terkena wabah penyakit. Dengan Berbagai Jenis penyakit yang menyerang gejalanya sangatlah mirip bahkan sama dengan penyakit lainnya oleh karena itu sistem pakar dapat digunakan mendiagnosa suatu penyakit dengan melihat ciri-ciri penyakit yang diderita, dan bagaimana solusi dalam mengobati atau mencegah penyakit tersebut. Dalam penelitian membahas tentang 8 jenis penyakit Broiler, dimana metode system pakar yang digunakan adalah metode *Fuzzy Max, Forward Chaining, dan Certainty Factor*. Dari hasil penelitian Metode *Fuzzy Max* didapat hasil menunjukkan keakuratan 80% - 90% untuk semua jenis penyakit sedangkan metode *Certainty Factor* menunjukkan 96%- 99% untuk semua jenis penyakit.

Kata Kunci—Sistem pakar , Fuzzy Max, Certainty Factor, Forward Chaining.

I. PENDAHULUAN

Peternakan ayam salah satu potensi bisnis yang menjanjikan, akan tetapi dalam manajemen, dan perawatan sangat menentukan keberhasilan peternakan ayam. Sangat seing sekali dalam perawatan pegawai lalai sehingga terkena wabah penyakit. Dengan Berbagai Jenis penyakit yang menyerang gejalanya sangatlah mirip bahkan sama dengan penyakit lainggya oleh karena itu sistem pakar sangat dibutuhkan untuk mengetahui atau mendiagnosa suatu penyakit ayam pedaging dengan melihat ciri-ciri penyakit yang diderita dan solusi dalam mengobati atau mencegah penyakit tersebut. Dalam penelitian membahas 8 jenis penyakit ayam pedaging (Broiler), dimana metode system pakar yang digunakan adalah metode *Fuzzy Max*, *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.

Peneliti ini pengambilan data dibantu oleh seorang Petugas Penyuluh Lapangan dari PT. Ciomas Adisatwa cabang Lampung Tengah. Dimana data berupa data penyakit, gejala-gejala setiap penyakit dan obat-obatan didalamnya terdapat penjelasan tentang penyakit yang dapat disembuhkan, dan hal-hal pendukung lainnya. penulis menganalisa

apa saja yang dibutuhkan oleh user dalam sistem yang akan dibangun.

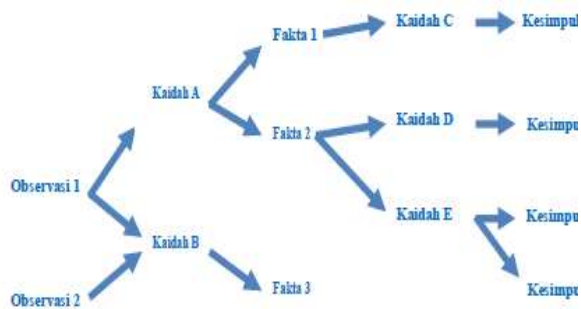
II. METODE PENELITIAN

2.1. Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah aplikasi komputer Artificial Intelligence (AI) yang berisi basis pengetahuan dan mesin inferensi sebagai komponen utama [1]. Expert System adalah sistem komputer yang meniru, atau bertindak dalam segala hal, dengan kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar manusia. Komponen utamanya adalah: Basis pengetahuan, dapat diperoleh dari buku, majalah, orang berpengetahuan, dll. Mesin inferensi, menarik kesimpulan dari basis pengetahuan. [2]

2.2. Forward Chaining

Sistem pakar *Forward chaining* yang dapat membuat kesimpulan tentang fakta yang ada menggunakan aturan, objek dan mengambil tindakan yang sesuai sebagai hasilnya [1]. Forward Chaining penalaran yang dimulai dari sekumpulan data menuju kesimpulan [3].



Gambar 1. Forward Chaining[3]

2.3. Fuzzy Mamdani

Bentuk distribusi yang memungkinkan keluaran prosedur defuzzifikasi cepat dan sederhana simple prosedurnya adalah mengambil salah satu nilai terbesar yang memiliki a derajat kebenaran maksimum (metode maxima)[4]. Pilihan yang mungkin adalah yang pertama (terkecil), yang terakhir (terbesar) atau, dalam kasus distribusi kemungkinan unimodal, nilai median. Sejauh ini metode maxima yang paling umum adalah memilih nilai rata-rata elemen dengan derajat kebenaran maksimum (metode MOM)[4].

2.4. Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* adalah pilihan yang tepat dalam penelitian ini, karena pada dasarnya metode CF diasumsikan sebagai tingkat kepercayaan pakar terhadap data yang digunakan. Metode *Certainty Factor* hanya dapat memproses dua bobot dalam satu perhitungan. Untuk

bobot lebih dari 2 banyak, untuk melakukan perhitungan untuk menghindari masalah ketika bobot dihitung secara acak berarti tidak ada aturan untuk menggabungkan bobot karena kombinasi dari setiap hasil tersebut akan tetap sama. Penelitian sebelumnya menjelaskan hasil pencarian sistem pakar menunjukkan bahwa setiap gejala yang dipilih oleh pengguna akan dicari semua jenis penyakit yang memenuhi gejala tersebut[5]. Certainty Factor (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode faktor kepastian rumus umum sebagai berikut:

$$CFs[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Keterangan:

$CFs[h,e]$ = Faktor kepastian

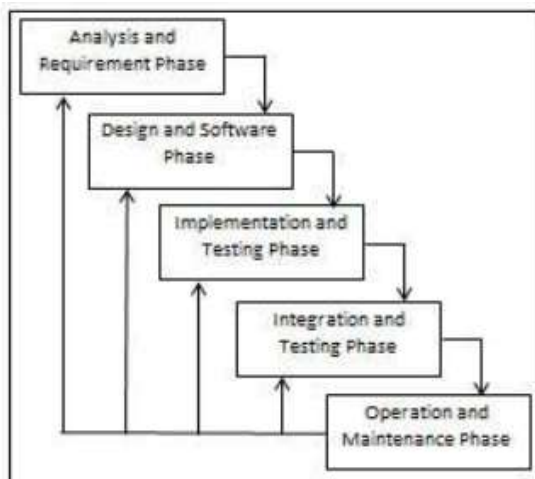
$MB[h,e]$ = Ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

$MD[h,e]$ = Ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

2.5. Metode Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Waterfall*, dimana strategi pengembangan perangkat lunak pertama yang diterapkan, menyerupai desain yang digunakan di industri lain. Strategi ini memungkinkan proyek dipecah

menjadi beberapa fase[6]. Selain itu, dikenal sebagai siklus hidup klasik di mana metodologi ini adalah pendekatan siklus hidup paling dasar dan masih banyak digunakan dalam perangkat lunak. di bawah ini menunjukkan fase-fase pengembangan metodologi *Waterfall* [7].



Gambar 2. Ilustrasi Model *Waterfall* [8]

2.6. Knowledge Base

Knowledge Base Berisikan fakta, aturan, dan objek. Sistem berbasis pengetahuan tujuannya adalah untuk menentukan aturan dalam format yang intuitif dan mudah dipahami, ditinjau, dan bahkan diedit oleh pakar domain seorang pakar TI.[4]

Tabel 1. Penyakit Ayam Pedaging

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	<i>Chronic Respiratory Disease (CDR)</i> (Ngorok)
P2	<i>Pullorum Disease</i> (Berak Kapur)
P3	<i>Gumboro Disease</i> (Gumboro)
P4	<i>Newcastle Disease</i> (Tetelo)
P5	<i>Infectious Coryza</i> (Snot)
P6	<i>Fowl Typhoid</i> (Tifus Ayam)
P7	<i>Coccidiosis</i> (Berak Darah)
P8	<i>Fowl kolera</i> (penyakit kolera)

Tabel 2. Gejala

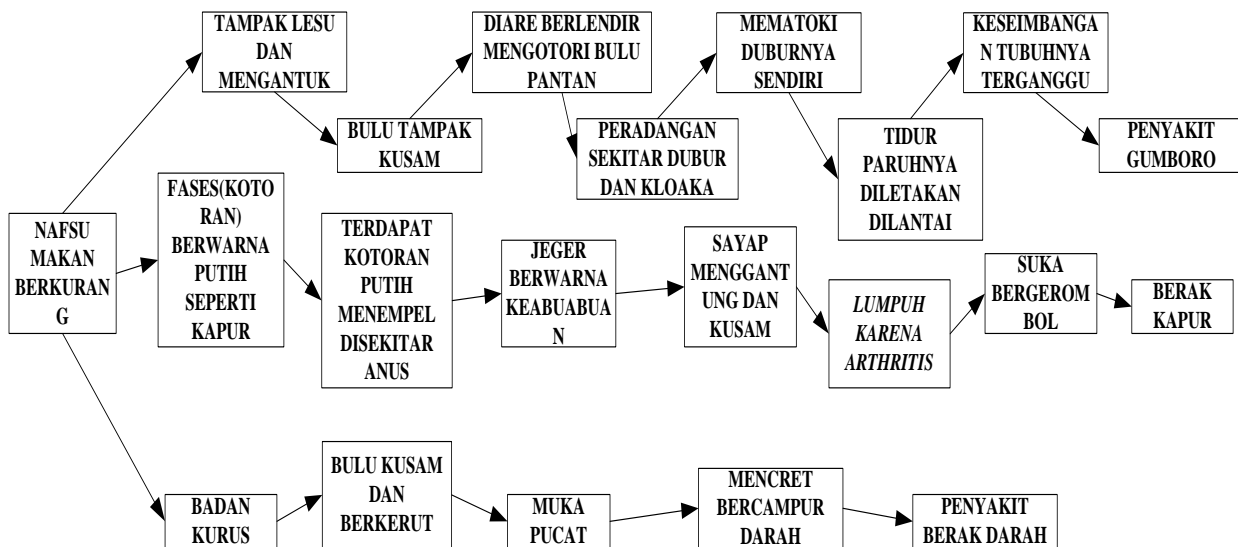
Kode Gejala	Nama Gejala
1	Mata terpejam seperti mengantuk
2	Keluar cairan berbusa dari mata
3	Jengger membengkak merah
4	Keluar nanah dari mata dan bau
5	keseimbangan tubuhnya terganggu
6	Sayap menggantung dan kusam
7	Terdapat kotoran putih menempel disekitas anus
8	Sayap terkulai
9	Tidur paruhnya diletakan dilantai
10	Duduk dengan sikap membungkuk

Tabel 3. Rules

Kode Gejala	Kode Penyakit							
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8
01						v		v
02				v	v			v
03				v	v			
04			v					
05		v						
06	v							
07	v							
08								
09	v			v	v		v	
10		v	v					v
11	v							
12								v
13				v				
14				v				
15				v				v
16						v		
17							v	
18		v						
19							v	
20			v					

2.7. Forward Chaining

Lapangan, PT. Ciomas Adisatwa, Lampung Tengah) maka didapat data



Gambar 3. Diagram Forward Chaining Penyakit Gumboro, Penyakit Berak Kapur, dan Penyakit Berak Darah.

seperti Tabel 5 dibawah ini:

Table 5. Interpretasi Nilai Bobot

2.8. Interpretasi Nilai Bobot

Jawaban pengguna terhadap pertanyaan diagnosis yang akan diolah menjadi sebuah nilai CF. Dari CF tersebut akan dihitung nilai CF Rule Gejala dan Penyakit dinamakan proses konversi sebuah nilai. Dibawah ini merupakan nilai evidence yang ditentukan oleh pakar[9].

Tabel 4. Nilai Bobot

Istilah	Bobot
Kurang Berpengaruh	0,1 s/d 0,4
Berpengaruh	0,5 s/d 0,7
Sangat Berpengaruh	0,8 s/d 1,0

Dari hasil Interview dan Observasi dengan seorang Pakar (Petugas Penyuluh

Nama Penyakit	Nama Gejala (Kode Gejala)	Interpretasi	Bobot
Berak Kapur (Pulloverum Disease)	Napsu makan menurun (09)	Kurang berpengaruh	0,3
	Feses (kotoran) berwarna putih seperti kapur (31)	Berpengaruh	0,7
	Terdapat kotoran putih menempel disekitar anus (37)	Sangat berpengaruh	0,8
	Jengger berwarna keabuan (48)	Berpengaruh	0,6
	Sayap menggantung dan kusam (06)	Kurang berpengaruh	0,3
	Lumpuh karena arthritis (peradangan persendian) (18)	Berpengaruh	0,5
	Suka bergerombol (23)	Kurang berpengaruh	0,4

Gumbo- bo- ro(Gum boro Dis- ease)	Nafsu makan berkurang (09)	Kurang ber- pengaru h	0,3
	Ayam tampak lesu dan mengantuk (04)	Kurang ber- pengaru h	0,3
	Bulu tampak kusam (20)	Kurang ber- pengaru h	0,3
	Diare berlendir yang men- gotori bulu pantat (26)	Ber- pengaru h	0,5
	Peradangan di sekitar dubur dan kloaka (33)	Sangat ber- pengaru h	0,8
	Mematoki duburnya sendiri (34)	Ber- pengaru h	0,6
	Tidur paruhnya diletakan di lantai (39)	Ber- pengaru h	0,5
	Keseimbangan tubuhnya terganggu (35)	Ber- pengaru h	0,5
Berak Darah(Coc- cidosis)	Nafsu makan berkurang (09)	Kurang ber- pengaru h	0,3
	Badan kurus (07)	Kurang ber- pengaru h	0,3
	Bulu kusam dan berkerut (08)	Ber- pengaru h	0,5
	Muka pucat (19)	Ber- pengaru h	0,5
	Mencret bercampur darah (17)	Sangat ber- pengaru h	0,9

2.9. Certainty Factor

Berdasarkan data dari tabel 7 didapat

:

Penyakit Berak Darah :

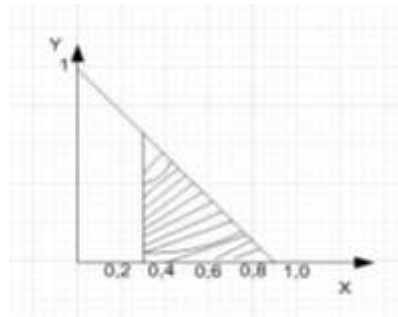
$$P007 = MB(G,17) + (MB(G,17) * (1 - MB(G,17)))$$

$$P007 = 0.90 + (0.90 * (1-0.90)) = 0.99$$

2.10. Fuzzy Mamdani Max

1. Penyakit Berak Darah (Coccidiosis)

Berdasarkan data dari table 7 maka didapat seperti gambar grafik 4 dibawah ini:



Gambar 4. Grafik Penyakit Berak Darah

Berdasarkan Data dari Gambar maka

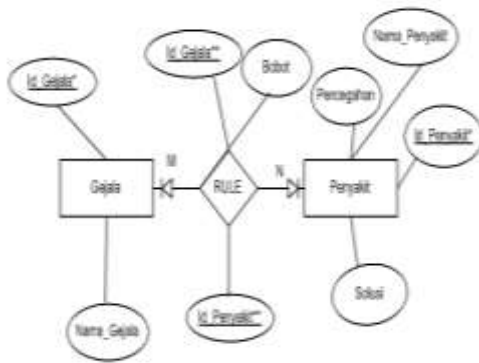
didapat:

$$\begin{aligned} \mu_{df}(xi) &= \text{Max} (\mu_{df}(xi), \mu_{kf}(xi)) \\ &= \text{Max} (0,5;0,9) \\ &= \text{Max} (0,9) \end{aligned}$$

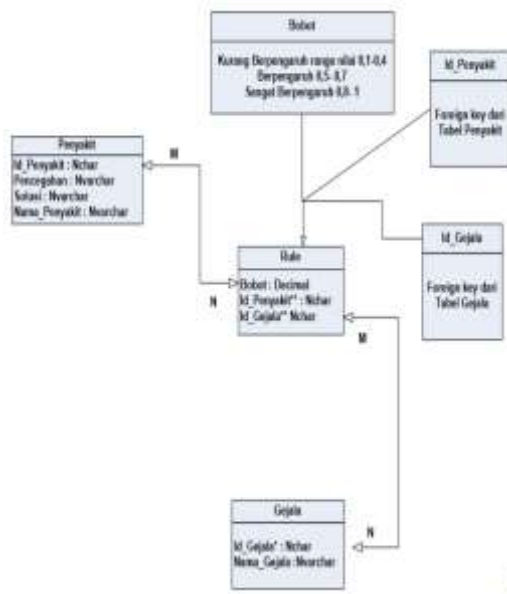
2.11. Perancangan Sistem Pakar

2.11.1. Database

Pada tahapan ini menjelaskan bagaimana proses terbentuknya suatu database, yang terdiri dari Entity Relationship Diagram (ERD), Class Diagram, dan Struktur Basis Data.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram



Gambar 6. Class Diagram

Class diagram struktur aplikasi detail untuk database.

III. Hasil dan pembahasan

Dari uraian pada metode penelitian bahwa bobot gejala yang nilainya diatas 0,6 dijadikan Gejala Primary dan Scondary dimana nilai bobot kedua terbesar untuk metode *Certainty Factor* sedangkan nilai yang paling besar sebagai

nilai maksimumkan dijadikan nilai banding dengan rata-rata untuk metode *Fuzzy Max* yang diterapkan dalam aplikasi sistem pakar sehingga didapat:



Gambar 7. Pemilihan Gejala Pada Pertanyaan Diagnosa.



Gambar 8. Hasil Diagnosa.

Hasil implementasi aplikasi program sistem pakar penyakit ayam pedaging, seperti pada Tabel 6 :

Tabel 6. Persentase Hasil program

N	Name of disease	Certain	Fuzz
---	-----------------	---------	------

o.		y Factor (%)	y Max (%)
1	Snoring Disease (Chronic Respiratory Disease (CDR))	96%	80%
2	Chalk Defecation (Pullorum Disease)	96%	80%
3	Gumboro Disease	96%	80%
4	Tetelo disease (NewCastle Disease)	99%	90%
5	Snot's disease (Coryza)	98%	85%
6	Chicken Typhus (Fowl Typhoid)	96%	80%
7	Intestinal tract disease (Coccidiosis)	99%	90%
8	Chicken Cholera Disease (Fowl Cholera)	96%	80%

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian bahwa metode *Forward Chaining* digunakan untuk pengambilan kesimpulan, sedangkan Metode *Fuzzy Max* didapat hasil menunjukkan keakuratan 80% - 90% untuk semua jenis penyakit dan *Certainty Factor* menunjukkan 96% - 99% untuk semua jenis penyakit.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. A. Alshawwa, M. Elkahlout, H. Q. El-mashharawi, and S. S. Abu-naser, "An Expert System for Depression Diagnosis," *Int. J. Acad. Heal. Med. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 20–27, 2019, [Online]. Available: www.ijeaais.org/ijjahmr.
- [2] F. M. Salman and S. Abu-Naser, "Expert System for Castor Diseases and Diagnosis," *Int. J. Eng. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–10, 2019.
- [3] B. Herawan Hayadi, A. Bastian, K. Rukun, N. Jalinus, Y. Lizar, and A. Guci, "Expert system in the application of learning models with Forward Chaining Method," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2.29 Special Issue 29, pp. 845–848, 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i2.29.14269.
- [4] D. T. Pham and M. Castellani, "Action aggregation and defuzzification in Mamdani-type fuzzy systems," *Proc. Inst. Mech. Eng. Part C J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 216, no. 7, pp. 747–759, 2002, doi: 10.1243/09544060260128797.
- [5] W. U. Setiabudi, E. Sugiharti, and F. Y. Arini, "Expert System Diagnosis Dental Disease Using Certainty Factor Method," *Sci. J. Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 43–50, 2017, doi: 10.15294/sji.v4i1.8463.
- [6] B.-A. Andrei, A. Casu-Pop, S.-C. Gheorghe, and C.-A. Boianu, "A Study on Using Waterfall and Agile Methods in Software Project Management," *J. Inf. Syst. Oper. Manag.*, no. June, pp. 125–135, 2019, [Online]. Available: <http://0->

- search.proquest.com.ditlib.dit.ie.tud
ublin.idm.oclc.org/docview/223782
8314?accountid=10594.
- [7] N. F. Basir *et al.*, “Sweet8Bakery
Booking System,” *Acta Electron.
Malaysia*, vol. 2, no. 2, pp. 14–19,
2018, doi:
10.26480/aem.02.2018.14.19.
- [8] A. Details, “Acta Electronica
Malaysia (AEM),” vol. 2, no. 2, pp.
10–13, 2018.
- [9] A. Afandi, “Sistem Pakar
Identifikasi Penyakit Ayam
Pedaging,” *J. Cendikia*, vol. 16, no.
1, pp. 58–67, 2018, [Online].
Available:
[https://jurnal.dcc.ac.id/index.php/J
C/article/view/65](https://jurnal.dcc.ac.id/index.php/JC/article/view/65).