

Penerapan *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Ayam Broiler

Julia Rahmah¹, Rizal Amegia Saputra²

¹STMIK Nusa Mandiri Sukabumi
e-mail: juliarahmah25@gmail.com

²AMIK BSI Sukabumi
e-mail: rizal.rga@bsi.ac.id

Abstrak

Komoditas ayam broiler mempunyai prospek pasar yang sangat baik karena didukung oleh karakteristik produk yang dapat diterima oleh semua lapisan masyarakat Indonesia yang sebagian besar muslim, kolesterol relatif lebih rendah sehingga relatif aman bagi penderita hipertensi, harga relatif murah (dibandingkan daging sapi maupun kambing) dengan akses yang mudah diperoleh karena sudah menyebar di seluruh wilayah tanah air. Cakupan nutrisi tubuh ayam berpengaruh besar terhadap produktivitas dan hal itu sangat berkaitan erat dengan fungsi kerja saluran pencernaan. Pengobatan yang efektif terhadap suatu penyakit memerlukan diagnosis yang tepat. Namun para peternak ayam biasanya hanya mengetahui gejala-gejala yang terjadi pada ayam yang sakit tanpa mengetahui penyakit apa yang dideritanya. Oleh karena itu perlu dibuatkan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada saluran pencernaan ayam untuk memudahkan peternak ayam dalam mendiagnosa penyakit ayam. Aplikasi ini menggunakan perhitungan gejala/keluhan menggunakan metode CF (*certainty factor*). Dengan aplikasi ini peternak ayam bisa mengetahui kemungkinan penyakit yang terjangkit pada ayam broiler dan solusi pengobatannya.

Kata Kunci: Algoritma *Certainty Factor*, Penyakit saluran pencernaan ayam, Sistem Pakar.

Abstract

Chicken broiler commodity has a good market because supported by product character who can accept by most citizens Muslim in Indonesia. With low cholesterol that save for hypertension, cheaper than beef and mutton and easy to find in whole country. Chicken nutrition is defending to productivity who has relations with digest system. Effective care to a syndrome needs a real deal diagnostic. But mostly chicken farmer doesn't know about caring the syndrome. Therefore we need to make a system for diagnosing about diseases of the chicken digestive to make easier chicken farmers in diagnosing diseases of chicken. This application uses the calculation of syndrome using CF (certainty factor). With this application the chicken farmer can know the possibility of contracting the disease in broiler chickens and treatment solutions.

Keywords: Algorithm *Certainty Factor*, Digest Syndrome Diagnostic, Expert System.

1. Pendahuluan

Komoditas ayam broiler mempunyai prospek pasar yang sangat baik karena didukung oleh karakteristik produk yang dapat diterima oleh semua lapisan masyarakat Indonesia yang sebagian besar muslim, kolesterol relatif lebih rendah sehingga relatif aman bagi penderita hipertensi, harga relatif

murah (dibandingkan daging sapi maupun kambing) dengan akses yang mudah diperoleh karena sudah menyebar di seluruh wilayah tanah air (Ferry Tamalluddin, 2014). Oleh karena itu, banyak masyarakat yang memanfaatkan ternak ayam sebagai ladang bisnisnya.

Untuk memperoleh performa ayam yang baik dan keuntungan yang cukup besar, peternak harus mampu memelihara dan merawat ayam agar tidak mudah terserang penyakit. Kecakupan nutrisi tubuh ayam berpengaruh besar terhadap produktivitas dan hal itu sangat berkaitan erat dengan fungsi kerja saluran pencernaan (Doc.medion, 2011). Beberapa penyakit pada saluran pencernaan ayam berdampak ekonomis karena menyerang organ pertahanan ayam sehingga merugikan peternak (Saputro, 2015).

Permasalahan utama yang merupakan tantangan terbesar di peternakan ayam adalah munculnya penyakit, sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara efisien dan profesional (Wiedosari & Wahyuardani, 2014). Namun peternak biasanya hanya mengetahui gejala-gejala yang terjadi pada ayam yang sakit, tanpa mengetahui penyakit apa yang dideritanya. Adapun dokter hewan minim adanya, dan diperlukan waktu yang lama untuk menangani ayam dikarenakan tempat kandang yang jauh.

Maka dari itu, dalam penelitian ini dibuatkanlah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan pada ayam. Sistem pakar untuk melakukan diagnosis kesehatan telah dikembangkan sejak pertengahan tahun 1970 (Kusrini, 2006). Dengan adanya sistem dapat mewakili seorang pakar yang memiliki basis pengetahuan dan pengalaman tentang penyakit ayam, yaitu sistem pakar (Puput Sinta Dewi, & Ryana Dwi Lestari, 2015).

Pada penelitian sebelumnya, dalam mendiagnosa penyakit ayam digunakan dengan metode Forward Chaining (Hadi et al., 2016). Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* dalam mendiagnosa penyakit pada ayam broiler. *Certainty Factor* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar (Mujilahwati, 2014).

2. Metode Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dilakukan pengamatan secara langsung terkait pada data ayam yang terjangkit penyakit khususnya di PT. Wijaya Agro Indonesia Sukabumi.

2. Wawancara

Wawancara langsung dilakukan terhadap ahli pakar yang sudah memiliki pengalaman lama dan pengetahuan khusus terhadap

penyakit ayam broiler, yakni dokter hewan dan manajer kandang pada PT. Wijaya Agro Indonesia Sukabumi.

3. Studi Pustaka

Dilakukan pencarian referensi-referensi dari berbagai macam dokumen maupun literature dalam menunjang skripsi ini, diantaranya dari buku, *journal*, *e-journal*, artikel ilmiah, serta berbagai *website* yang menyediakan informasi yang relevan dengan sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler ini.

Model Pengembangan Sistem

1. Pengembangan Pakar

Metode yang digunakan dalam sistem pakar diagnosa penyakit gumboro pada ayam broiler ini yaitu metode *certainty factor*. *Certainty factor* (faktor kepastian) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar (Mujilahwati, 2014).

2. Pengembangan Software

a. Analisa Kebutuhan Sistem

Didalam analisa kebutuhan sistem, data yang berhubungan dengan informasi penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan, dan akan dikomputerisasikan sesuai dengan gejala awal untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler. Sistem ini dibangun dengan menggunakan penyelesaian dari metode *Certainty Factor* (CF) untuk penghitungan diagnosa dari gejala-gejala yang telah diinputkan oleh dokter. Data gejala yang diinputkan akan diolah dan akan menghasilkan kesimpulan akhir berupa nilai presentasi keyakinan terhadap diagnosa penyakit saluran pencernaan yang sudah terinfeksi pada ayam. Dari hasil tersebut, semakin tinggi nilai presentasi, maka semakin besar keyakinan terhadap ayam terinfeksi penyakit adalah benar.

b. Desain

Aplikasi ini akan di implementasikan ke dalam sistem berbasis desktop, maka untuk desain database menggunakan *Entity Relationship Diagram* dan *Logical Record Structure*. Untuk rancangan *user interface* akan dibuat *interface* yang mudah dan menarik perhatian pengguna

c. Code Generation

Proses pembuatan *coding* atau pengkodean merupakan penerjemah desain kedalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Bahasa pemrograman yang

digunakan adalah *PHP, HTML, CSS, dan Java Script*.

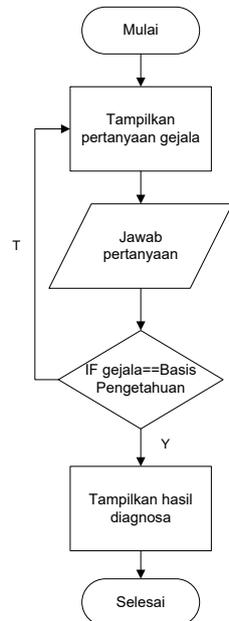
d. *Testing*

Teknik pengujian yang paling sesuai untuk menguji sistem pakar yaitu dengan Tahap pengembangan terhadap sistem yang digunakan dalam penyusunan aplikasi ini untuk mengantisipasi perkembangan maupun perubahan sistem yang bersangkutan. Didalam pembuatan sudah menggunakan *hardware* yang sudah *support* dengan semua program, dan *software* pendukung untuk membuat databasenya menggunakan teknik white box testing. Karena dengan teknik

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Algoritma Sistem Pakar

Rancangan algoritma yang digunakan pada penerapan algoritma *certainty factor* adalah:



Gambar 1. Rancangan Algoritma Sistem Pakar

3.2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan terbentuk atas fakta-fakta berupa informasi tentang cara menimbulkan suatu fakta dari fakta yang sudah diketahui. Pengetahuan ini adalah suatu representasi pengetahuan (*knowledge representation*) dan cara suatu pendekatan pemikiran dari seorang pakar.

Keterangan:

Baris pertama menunjukkan gejala yang ditimbulkan dari penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler, diantaranya:

Tabel 1. Tabel Pakar

R u l e	Gejala-Gejala Penyakit												
	G 0 1	G 0 2	G 0 3	G 0 4	G 0 5	G 0 6	G 0 7	G 0 8	G 0 9	G 1 0	G 1 1	G 1 2	G 1 3
P 0 0 1													
P 0 0 2													
P 0 0 3													
Z 0 0 1													

- G01 : Paruh turun kebawah
- G02 : Duduk membungkuk
- G03 : Diare putih sekitar anus
- G04 : Tampak lesu
- G05 : Bulu tiba-tiba berdiri & kusam
- G06 : Nafsu makan berkurang
- G07 : Mencret bercampur darah
- G08 : Muka pucat
- G09 : Badan kurus
- G10 : Sayap terkulasi
- G11 : Jengger keunguan
- G12 : Mata tertutup
- G13 : Mengalami lumpuh

Kolom pertama tabel menerangkan rule hasil dari para pakar mengenai penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler, diantaranya:

- P001 : Gumboro
- P002 : Berak darah
- P003 : Berak kapur
- Z001 : Tidak Ada Penyakit

Berikut tabel persentase gejala penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler, yang diambil berdasarkan para pakar pada bidangnya:

Tabel 2. Nilai dari gejala penyakit saluran pencernaan

Nama Penyakit	Nama Latin	Gejala	Bobot
Gumboro	Infectious Bursal Disease	Paruh turun kebawah	0,4
		Duduk membungkuk	0,3
		Diare putih sekitar anus	0,6
		Tampak lesu	0,4
Berak darah	Coccidiosis	Mencret bercampur darah	0,9
		Muka pucat	0,4
		Badan kurus	0,35
		Nafsu makan berkurang	0,2
		Sayap terkulasi	0,3
Berak Kapur	Pullorum	Bulu tiba-tiba berdiri & kusam	0,35
		Jengger keunguan	0,4
		Mata tertutup	0,30
		Mengalami lumpuh	0,25

Dengan cara mewawancarai seorang pakar/ahli. Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu, sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 3. Bobot Nilai User

Uncertain Term	CF
Definitely Not (Pasti Tidak)	-1,0
Almost Certainly Not (Hampir Tidak Pasti)	-0,8
Probably Not (Kemungkinan Besar Tidak)	-0,6
Maybe Not (Mungkin Tidak)	-0,4
Unknown (Tidak Tahu)	-0,2 to 0,2
Maybe (Mungkin)	0,4
Probably (Kemungkinan Besar)	0,6
Almost Certainty (Hampir Pasti)	0,8
Definitely (Pasti)	1,0

Sumber: Buku Kecerdasan Buatan(T,Sutojo., E, Mulyanto., V, 2011)

Faktor kepastian (*certainty factor*) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut(Kusrini, 2006):

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

CF (H,E) : *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan

ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E) : ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sebuah aturan jika E maka H (Kusrini, 2006) adalah:

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)$$

Dimana,

CF(E,e) : *certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence e*

CF(H,E) : *certainty factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e)=1

CF(H,e) : *certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence e*

Jika, *Certainty factor* dengan lebih dari satu premis, maka persamannya:

$$CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a],CF[b]) * CF[\text{rule}]$$

$$CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a],CF[b]) * CF[\text{rule}]$$

Jika, *Certainty factor* dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF_{gabungan}[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

Tabel 4. Nilai *Certainty Factor* Gejala Penyakit Saluran Pencernaan

Nama Penyakit	Gejala	Bobot Gejala	Nilai interpretasi		CF [H, E]
			M B	M D	
Gumboro	Paruh turun kebawah	0.4	0.4	0	0.4
	Duduk membungkuk	0.3	0.3	0	0.3
	Diare putih sekitar anus	0.6	0.6	0	0.6
	Tampak lesu	0.4	0.4	0	0.4
	Bulu tiba-tiba berdiri & kusam	0.35	0.35	0	0.35
	Nafsu makan berkurang	0.2	0.2	0	0.2
Berak darah	Mencret bercampur darah	0.9	0.9	0	0.9
	Bulu tiba-tiba berdiri &	0.35	0.35	0	0.35

	kusam					
	Muka pucat	0.4		0.4	0	0.4
	Badan kurus	0.35		0.35	0	0.35
	Nafsu makan berkurang	0.2		0.2	0	0.2
	Sayap terkulasi	0.3		0.3	0	0.3
Berak Kapur	Diare putih sekitar anus	0.6		0.6	0	0.6
	Bulu tiba-tiba berdiri & kusam	0.35		0.35	0	0.35
	Nafsu makan berkurang	0.2		0.2	0	0.2
	Jengger keunguan	0.4		0.4	0	0.4
	Mata tertutup	0.30		0.30	0	0.30
	Mengalami lumpuh	0.25		0.25	0	0.25

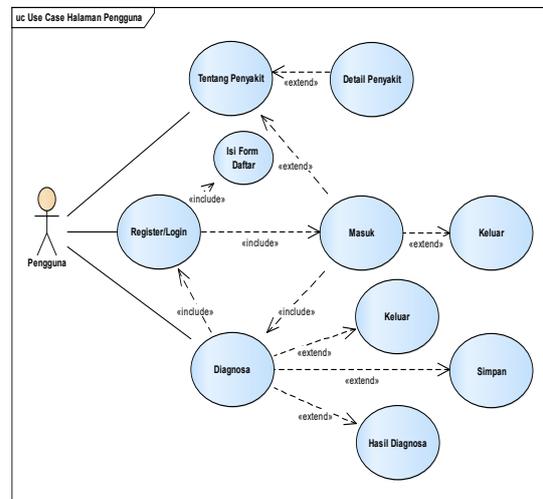
Sumber: Data hasil olahan

3.3. Rule-Rule Pada Pakar

Berdasarkan pada tabel pakar, maka didapatkan rule untuk menentukan penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler berdasarkan gejala yang ditimbulkan.. Berikut rule nya:

- If* G01 : paruh ayam turun kebawah, (CF: 0,4)
And G02: ayam duduk membungkuk, (CF: 0,3)*And* G03: diare putih sekitar anus, (CF: 0,6)*And* G04: tampak lesu, (0,4)*And* G05: bulu tiba-tiba berdiri serta kusam, (0,35)
And G06: nafsu makan berkurang, (0,2)*Then* Gumboro.
- If* G05: Bulu tiba-tiba berdiri serta kusam, (0,35)
And G06: Nafsu makan berkurang, (0,2)
And G07: Mencret bercampur darah, (0,9)
And G08: Muka pucat,(0,4)
And G09: Badan kurus, (0,35)
And G10: Sayap terkulasi, (0,3)
Then Berak darah.
- If* G03: Diare putih sekitar anus, (0,6)
And G05: Bulu tiba-tiba berdiri serta kusam, (0,35)
And G06: Nafsu makan berkurang, (0,2)
And G11: Jengger keunguan,(0,4)
And G12: Mata tertutup, (0,3)

And G13: Mengalami lumpuh, (0,25)*Then* Berak kapur.
3.4. Analisa Kebutuhan Software
A. Use Case Diagram



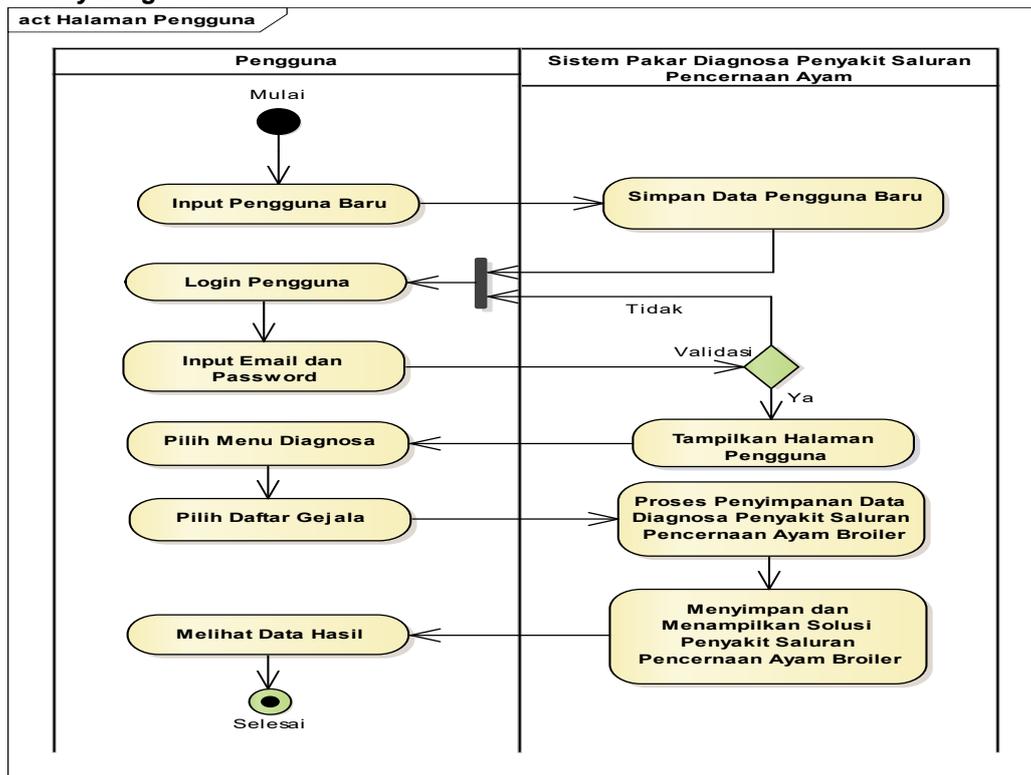
Gambar 2. Use Case Diagram Halaman Pengguna

Deskripsi *use case diagram* halaman pengguna:

Tabel 5. Deskripsi Use Case Diagram Pengguna

Use Case Name	Usecase pengguna
Requirements	Pengguna dapat lihat menu tentang, menu masuk dan menu konsultasi
Goal	Pengguna mendapatkan hasil analisa penyakit saluran pencernaan pada ayam
Pre-conditions	Pengguna menjawab pertanyaan konsultasi
Post-conditions	Pengguna melakukan konsultasi melalui web secara online
Failed end condition	Pengguna membatalkan konsultasi
Primary Actors	Pengguna
Main Flow / Basic Path	1. Pengguna mendaftar dengan isi form daftar pengguna baru 2. Pengguna masuk dengan mengisi email dan password 3. Pengguna konsultasi penyakit dengan menjawab pertanyaan konsultasi
Invariant	-

B. Activity Diagram



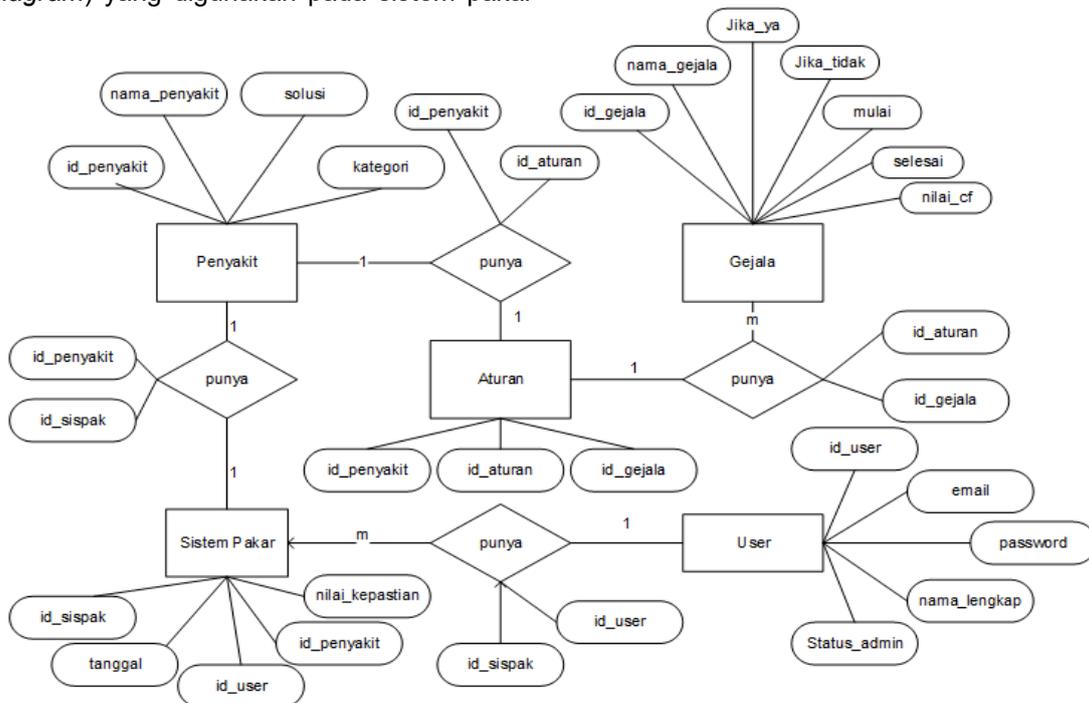
Gambar 3. Activity Diagram Halaman Pengguna

3.5. Desain

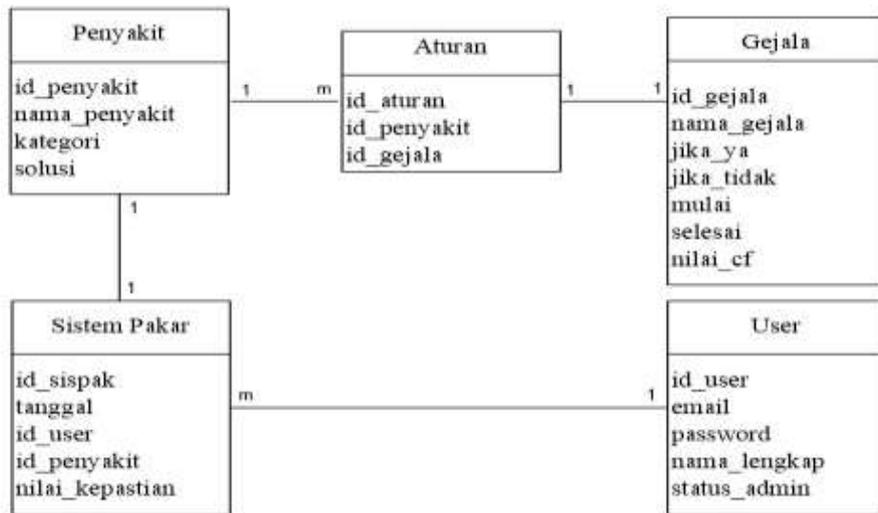
A. Database

Bentuk ERD (Entity Relationship Diagram) yang digunakan pada sistem pakar

diagnosa penyakit ayam broiler berbasis web ini sebagai berikut:



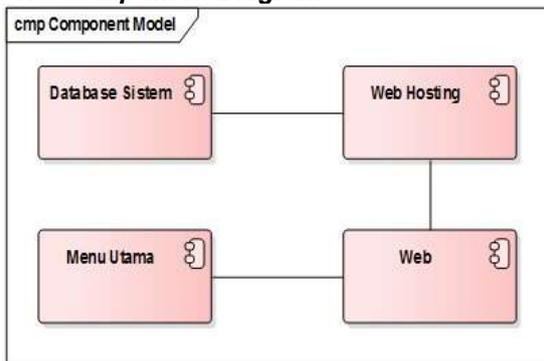
Gambar 4. ERD (Entity Relationship Diagram)



Gambar 5. LRS (Logical Record Structure)

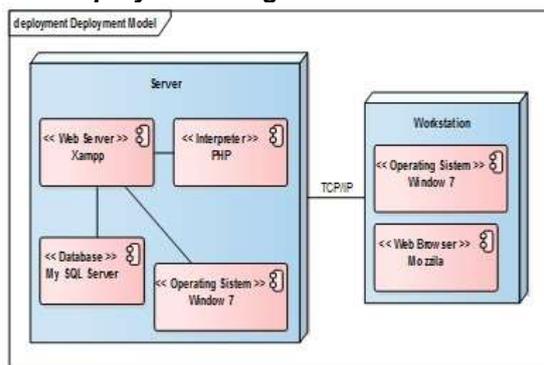
B. Software Architecture

1. Component Diagram



Gambar 6. Component Diagram

2. Deployment Diagram



Gambar 7. Deployment Diagram

C. User Interface



Gambar 8. Tampilan Form Menu Utama

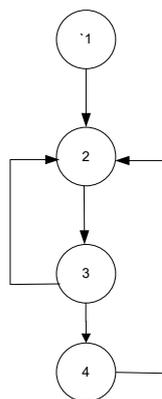


Gambar 9. Tampilan Form Diagnosa

Gambar 10. Tampilan *Form Login Admin*Gambar 11. Tampilan *Form Menu Admin*

3.6. Testing

Pengujian yang dilakukan dalam program ini adalah menggunakan *Whitebox testing*, yang digambarkan dengan *flowgraph* sebagai berikut:



Gambar 12. Grafik alir diagnosa penyakit ayam

Kompleksitas siklomatis (Pengukuran kuantitatif terhadap *kompleksitas logis* suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan :

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana :

E = Jumlah *edge* grafik alir yang ditandakan dengan gambar panah

N = Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran

Sehingga kompleksitas siklomatisnya

$$V(G) = 5 - 4 + 2 = 3$$

Basis Set yang dihasilkan dari jalur independent secara linier adalah jalur sebagai berikut :

1 – 2 – 3 – 2

1 – 2 – 3 – 4

1 – 2 – 3 – 4 – 2

Ketika aplikasi dijalankan maka terlihat bahwa salah satu basis set yang dihasilkan adalah 1 – 2 – 3 – 4 dan terlihat bahwa simpul telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, sistem ini telah memenuhi syarat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan yaitu:

Sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan pada ayam broiler ini dibuat untuk membantu para peternak khususnya para pemilik dalam mendapatkan informasi tentang penyakit, sehingga tidak perlu untuk berkonsultasi langsung dengan para pakar (dokter hewan) dan dengan menggunakan metode *certainty factor* tingkat penyakit saluran pencernaan ayam broiler bisa terdeteksi dari gejala-gejala yang ada dan dapat diketahui penyakit tersebut kondisinya biasa atau parah; Sistem pakar ini dirancang dalam bentuk berbasis *web*, sehingga memudahkan dalam penggunaannya. Selain itu, dengan penggunaan melalui aplikasi *web*, maka informasi yang didapat akan lebih *real-time* atau bisa didapatkan pada saat itu juga, dan bisa langsung digunakan dimanapun dan kapanpun selama terkoneksi dengan internet; Aplikasi sistem pakar ini memberikan berbagai pengetahuan mengenai penyakit saluran pencernaan ayam broiler serta gejala-gejala penyakit, dilengkapi dengan solusinya, dengan begitu para peternak ayam akan lebih cepat tanggap dalam menangani penyakit yang terjadi pada ayam broiler.

Setelah perancangan sistem pakar ini dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan untuk pengembangan sistem pakar yang lebih lanjut, diantaranya:

Melihat dari aspek sistem, adanya pengembangan ruang lingkup sistem lebih lanjut dengan menambahkan data yang lebih beragam, gejala-gejala serta

tindakan/penanganan yang lebih terperinci sesuai dengan jenis penyakit yang dialami agar dapat menambah keakuratan dalam mendiagnosa penyakit ayam broiler; Melihat dari aspek penelitian lanjutan, diharapkan adanya sebuah metode lain seperti metode yang digunakan untuk membuat pohon pakar keputusan sebaiknya menggunakan metode komputer (*computing method*) supaya ada perbandingan, dan mampu diterapkan pada sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan.

Referensi

- Doc.medion. (2011). Gangguan Pencernaan Akibat Infeksi Bakteri. Retrieved from <https://info.medion.co.id/8-penyakit/600-gangguan-pencernaan-akibat-infeksi-bakteri.html>
- Ferry Tamalluddin. (2014). Pemeliharaan ayam broiler, mandiri atau kemitraan. Retrieved from <http://www.ternakpertama.com/2014/12/pemeliharaan-ayam-broiler-mandiri-atau.html>
- Hadi, M., Aini, R. F., Studi, P., Informatika, T., Informasi, F., Pasuruan, U. M., ... Chaining, F. (2016). PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM DENGAN METODE FORWARD. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(1). Retrieved from <http://ejurnal.unmerpas.ac.id/index.php/informatika/article/view/21/19>
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Penerbit Andi.
- Mujilahwati, S. (2014). Diagnosa Penyakit Tanaman Hias Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Jurnal TeknikA*, 6(2), 585–591. Retrieved from <http://journal.unisla.ac.id/pdf/11622014/SitiMujilahwati.pdf>.
- Puput Sinta Dewi, Ryana Dwi Lestari, R. T. L. (2015). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koi Dengan Metode Bayes. *Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 4(1), 25–32. Retrieved from <http://komputa.if.unikom.ac.id/jurnal/sistem-pakar-diagnosis.22/4.4.1.3.2015-25-32-2089-9033.pdf>.
- Saputro, T. (2015). Penyakit Gumboro (Infectious Bursal Disease) Pada Ayam. Retrieved from <http://www.ilmuternak.com/2015/02/penyakit-gumboro-infectious-bursal.html>
- T,Sutojo., E, Mulyanto., V, S. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wiedosari, E., & Wahyuwardani, S. (2014). Studi kasus penyakit ayam pedaging di Kabupaten Sukabumi dan Bogor. *J Kedokteran Hewan*, 9(1), 9–13.