

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit pada Ayam Petelur Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Muhammad Naufal Fadllur Rohman^{*1}, Feri Sulianta²

Teknik Informatika, Universitas Widyatama, Bandung, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: naufal.fadllur@widyatama.ac.id

Abstract

Bacteria and viruses are microbes that often disturb most poultry farmers which cause various types of diseases. The lack of knowledge and information owned by farmers regarding the many types of diseases and similar symptoms results in frequent errors in handling a disease in chickens which is one of the causes of decreased productivity of chickens causing losses for farmers. In this study, an expert system with the certainty factor method is used as a solution to overcome the problems that occur. The certainty factor method can overcome uncertainty by involving calculations on the level of confidence of an expert with a user which produces an accurate decision. Data collection, calculation analysis and analysis of system requirements are the steps used to build this expert system. This system accommodates 9 types of disease data and 36 types of symptom data on laying chickens. From the results of the test sample on this expert system, it was obtained an accuracy rate of 97.18% for Pullorum Disease using the certainty factor method.

Keywords: *Certainty Factor Method; Disease; Expert System; Laying Chicken*

Abstrak

Bakteri dan virus merupakan mikroba yang kerap mengganggu sebagian besar peternak unggas yang menjadi penyebab timbulnya berbagai jenis penyakit. Kurangnya pengetahuan dan informasi yang dimiliki peternak terkait banyaknya jenis penyakit dan gejala serupa mengakibatkan sering terjadinya kesalahan dalam penanganan suatu penyakit pada ayam yang menjadi salah satu penyebab menurunnya hasil produktivitas ayam hingga menyebabkan kerugian bagi para peternak. Pada penelitian ini, sistem pakar dengan metode *certainty factor* digunakan sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Metode *Certainty Factor* mampu mengatasi ketidakpastian dengan melibatkan perhitungan terhadap tingkat keyakinan seorang pakar dengan user yang menghasilkan suatu keputusan akurat. Pengumpulan data, analisa perhitungan dan analisa kebutuhan sistem merupakan langkah yang digunakan guna membangun sistem pakar ini. Sistem ini mengakomodasi 9 data jenis penyakit dan 36 jenis data gejala pada ayam petelur. Dari hasil sampel pengujian pada sistem pakar ini didapatkan tingkat keakuratan sebesar 97,18% terhadap penyakit Berak Kapur dengan menggunakan metode *certainty factor*.

Kata kunci: *Ayam Petelur; Metode Certainty Factor; Penyakit; Sistem Pakar*

1. Pendahuluan

Ayam petelur (*laying chicken*) merupakan jenis unggas paling diminati untuk dijadikan hewan ternak karena perawatannya mudah dan hasil ternaknya merupakan kebutuhan primer masyarakat dengan harga terjangkau, sehingga dapat menjadi salah satu sumber penghasilan yang menguntungkan [1], [2]. Salah satu ancaman yang harus selalu dihadapi para peternak yaitu penyakit. Faktor yang menyebabkan ayam terjangkit penyakit ialah adanya virus dan bakteri yang kerap mengganggu sebagian besar peternak, karena dengan meningkatnya jumlah peternak baik di kota ataupun dipedesaan akan berdampak juga pada tingkat penyakit yang terjadi pada ayam. Banyaknya jenis penyakit yang tidak diketahui oleh para peternak ayam mengakibatkan produktivitas ayam semakin menurun dan mengakibatkan keuntungan peternak menjadi kurang maksimal. Karena setiap penyakit pada ayam memiliki serangkaian gejala yang serupa, sehingga cukup sulit untuk mengidentifikasi dan membedakannya, hal itu yang menjadi penyebab para peternak ayam ketergantungan kepada dokter hewan dan pakar yang memiliki pengetahuan

tentang berbagai penyakit unggas dan dapat membantu peternak mengidentifikasi tanda dan penyakit yang mudah menyerang ayam untuk mengurangi risiko yang dihadapi peternak sebagai akibat dari kerugian [3]. Namun, sulitnya akses seorang pakar untuk menuju peternakan serta mahalnya biaya yang harus dikeluarkan menjadi pertimbangan bagi para peternak ayam petelur. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah sistem pakar yang dapat mengambil keputusan dalam mendiagnosa penyakit pada ayam petelur tanpa ketergantungan terhadap seorang pakar.

Sistem pakar merupakan teknologi *knowledge base* yang menggabungkan bidang keilmuan manusia dengan sistem komputer dan dapat menyelesaikan suatu permasalahan layaknya seorang pakar [4]. Sistem ini dirancang agar dapat meniru pekerjaan seorang pakar dalam menyelesaikan permasalahan tertentu. Hal ini dikembangkan dengan maksud untuk saling bertukar pengetahuan dan informasi khususnya tentang penyakit ayam dan dapat mendiagnosis gejala yang terjadi pada ayam petelur [5], [6].

Pada proses diagnosa penyakit pada ayam petelur menggunakan beberapa sampel data yang digunakan sebagai parameter perhitungan ketidakpastian sistem pakar. Dalam mengatasi ketidakpastian yang terjadi metode *certainty factor* digunakan sebagai metode ketidakpastian untuk menyelesaikan masalah tersebut [7].

Metode *certainty factor* digunakan untuk menangani suatu kepastian/ ketidakpastian penalaran seorang pakar yang mungkin terjadi untuk menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar [8]. Penggunaan metode *certainty factor* dapat memberikan hasil yang baik dalam mengatasi suatu ketidakpastian dengan tingkat ketepatan yang cukup tinggi yang telah dilakukan pada penelitian [9]–[11].

Berdasarkan pemaparan diatas, tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu membangun aplikasi sistem pakar yang dimanfaatkan sebagai alat bantu diagnosa penyakit ayam beralaskan pada gejala yang dialami ayam menggunakan metode *certainty factor*. Data yang digunakan bersumber dari salah satu peternak unggas ayam petelur di Kabupaten Bandung. Data gejala dan penyakit dijadikan sampel parameter perhitungan ketidakpastian dari sistem pakar ini. Selanjutnya metode *certainty factor* digunakan untuk mengukur besarnya tingkat keyakinan dalam pengambilan suatu keputusan. Kemudian sistem pakar akan memproses data-data tersebut dengan metode *certainty factor* dan menampilkan *output* berupa nilai akhir yaitu persentase tingkat keakuratan suatu penyakit beserta cara penanganannya. Implementasi metode *certainty factor* pada sebuah sistem pakar diharapkan dapat membantu peternak untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dalam mendiagnosa suatu penyakit pada ayam petelur. Diharapkan dari penelitian ini dapat mempunyai manfaat khususnya para peternak dan pakar supaya dapat melakukan penanganan yang lebih cepat terhadap penyakit yang diderita oleh ayam.

2. Tinjauan Pustaka

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Muqoro dkk yaitu impelementasi metode *Certainty Factor* pada diagnosa penyakit ayam memperoleh hasil bahwa Implementasi Metode *Certainty Factor* telah mampu melakukan proses diagnosa penyakit ayam yang cukup dipercayai oleh user dengan didukung oleh nilai kepercayaan/CF yang dihasilkan yaitu 0,66 berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan. Sistem Diagnosa penyakit ayam dengan metode *Certainty Factor* yang di implementasikan pada Aplikasi Android telah berjalan dengan baik, berdasarkan hasil perbandingan uji manual dengan hasil perhitungan pada Aplikasi diperoleh hasil nilai yang sama, sehingga sistem dinyatakan valid [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Jeremias dkk menggunakan metode *certainty factor* pada sistem pakar yang mereka buat untuk mendiagnosa penyakit pada ayam. Dari hasil implementasi sistem pakar yang telah dibuat, nilai bobot yang digunakan untuk menentukan sebuah nilai akhir tingkat kepercayaan hanya diperoleh dari seorang pakar. Hal itu menyatakan bahwa pengguna secara mutlak meyakini gejala-gejala fisik yang terjadi pada ayam dengan sangat pasti. Berdasarkan pengujian *error* yang dilakukan terhadap hasil perhitungan sistem dengan uji manual diperoleh nilai persentase 0%, sehingga sistem bisa dinyatakan akurat. Salah satu hasil pengujianya menunjukkan tingkat keakuratan sebesar 69,7% ayam broiler mengalami Mareks[13].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Anthony dkk, Dalam penelitiannya, penggabungan metode *certainty factor* dan *forward chaining* dilakukan untuk mendiagnosa penyakit pada ayam broiler. Satu dari lima data sampel yang dilakukan, didapatkan hasil sebesar

92% tingkat keakuratan yang menunjukkan ayam broiler mengalami Berak Kapur. Hasil pengujian tersebut dilakukan dengan pemberian nilai mutlak (bernilai 1) terhadap nilai CF pengguna. Hal tersebut menyatakan bahwa pengguna menganggap gejala-gejala yang terjadi benar-benar dialami oleh ayam broiler[14].

Penelitian tentang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ayam broiler dengan metode *dempster shafer* oleh Salsabila dkk, dalam penelitiannya yaitu implementasi metode *dempster shafer* untuk mendiagnosa 10 jenis penyakit pada ayam. Nilai rata-rata pengujian akurasi pada penelitian yang dilakukan sebesar 93,33% dengan *error rate* sebesar 6,67%. Namun, penggunaan metode ini masih memiliki kekurangan dalam menangani kasus gejala serupa[15].

Lalu penelitian yang dilakukan oleh Hadi dkk, dalam penelitiannya hanya menggunakan metode penalaran *forward chaining* untuk mendiagnosa penyakit pada ayam dan tidak menggunakan metode untuk mengukur derajat keyakinan. Sehingga sistem pakar yang dikembangkan tidak memberikan rasa keyakinan terhadap hasil diagnosis yang dilakukan[16].

Adapun temuan kesamaan pada penelitian [12], [13] dan [15] yaitu nilai bobot untuk menentukan nilai akhir hanya diperoleh dari pakar. Hal tersebut menyiratkan makna bahwa pengguna sistem pakar benar-benar meyakini secara pasti gejala-gejala yang terjadi. Pengguna tidak dapat meyakini secara sempurna gejala-gejala tersebut dengan ungkapan seperti "Sangat yakin", "Yakin" atau "Tidak".

State of art pada penelitian ini adalah penggunaan metode *Certainty Factor* dalam pengembangan aplikasi sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa penyakit pada ayam petelur yang pada penelitian sebelumnya berfokus pada masalah-masalah penyakit ayam. Perbedaan lainnya pada penelitian ini yaitu hasil akhir dapat membantu peternak ayam dalam menangani permasalahan yang diakibatkan oleh penyakit ayam, mampu menampung serangkaian gejala yang dialami ayam untuk mengetahui penyakit yang dialami ayam, serta memudahkan pengguna dalam menginterpretasikan hasil diagnosa penyakit. Aplikasi ini menampilkan hasil berupa detail penyakit dan juga cara penanganan terhadap penyakit yang di idap oleh ayam petelur.

3. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental. Dimana metode ini dipilih karena memungkinkan untuk dilakukan uji keakuratan aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit ayam petelur yang dikembangkan dengan Metode *Certainty Factor*. Dalam metode penelitian eksperimental, aplikasi akan di uji melalui percobaan yang di nilai berdasarkan parameter yang ditetapkan. Metode penelitian dibuat secara teknis untuk mendapatkan suatu jawaban yang tepat atas permasalahan pada suatu objek penelitian. Objek penelitian ini merupakan perusahaan peternakan ayam ras petelur yang berlokasi di Kabupaten Bandung.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperlukan untuk pengujian aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ayam petelur menggunakan Metode *Certainty Factor* melibatkan beberapa teknik berikut:

- 1) Studi Literatur:
 - a. Melakukan pencarian dan studi literatur terkait konsep dan teori yang mendasari sistem pakar dan metode *certainty factor*.
 - b. Mengumpulkan informasi mengenai parameter perhitungan metode *certainty factor*.
 - c. Mempelajari metode analisis pada penelitian terdahulu dan aplikasi perangkat lunak yang telah dikembangkan dalam konteks sistem pakar.
- 2) Pengambilan Data Secara Langsung:
 - a. Melakukan wawancara yang dilakukan bersama dokter hewan untuk mengumpulkan informasi terkait data jenis penyakit dan gejala pada ayam petelur.
 - b. Melakukan observasi untuk mengumpulkan informasi dengan kasus nyata yang terjadi.

3.2 Metode *Certainty Factor*

Metode *certainty factor* dapat membuktikan suatu kepastian atau ketidakpastian terhadap suatu *rule* (aturan) atau fakta berdasarkan keyakinan seorang pakar yang berbentuk *metric* yang digunakan pada sistem pakar [20], [21].

Certainty Factor merupakan teori yang digagaskan oleh E. H. Shortliffe dan B. G. Buchanan yang digunakan dalam pembuatan MYCIN sebagai nilai parameter klinis yang diberikan untuk menunjukkan besaran ukuran kepercayaan seorang pakar [22]. Rumus dasar perhitungan metode *certainty factor* untuk menentukan besaran keyakinan seorang pakar didefinisikan pada persamaan 1:

$$CF(h, e) = MB(h, e) - MD(h, e) \quad (1)$$

$$CF(h, e) = CF_{(e)} \cdot CF_{(rule)}$$

$$CF_{(user)} * CF_{(pakar)} \quad (2)$$

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \quad (3)$$

$$CF_{percentage} = CF_{combine} * 100 \quad (4)$$

Dimana:

$CF(h, e)$ = Faktor kepastian CF.

$MB(h, e)$ = Besaran nilai kepercayaan hipotesis H terhadap kondisi E.

$MD(h, e)$ = Besaran nilai ketidakpercayaan hipotesis H terhadap kondisi E.

CF_1 = CF pertama atau CF hasil dari perhitungan sebelumnya.

CF_2 = CF kedua atau CF selanjutnya.

Apabila data yang diketahui hanya memiliki satu hipotesa dan satu gejala (*symptom*) atau fakta lakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan 2. Untuk data yang memiliki banyak hipotesa dan banyak gejala (*symptom*) atau fakta, perhitungan dilakukan menggunakan persamaan 3. Untuk mendiagnosa suatu penyakit, *user* diberikan pilihan tingkat keyakinan pada masing-masing gejala berdasarkan tingkat keyakinannya terhadap suatu fakta yang terjadi seperti yang didefinisikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Bobot Nilai User

Pilihan	Bobot Nilai
Tidak	0
Tidak tahu	0.2
Sedikit yakin	0.4
Yakin	0.8
Sangat yakin	1.0

Perhitungan dalam metode *certainty factor* hanya berlaku satu kali perhitungan dengan kombinasi *symptom* atau fakta, yang membuat tingkat keakuratan perhitungan metode *certainty factor* cukup tinggi [23].

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil wawancara pada penelitian ini, didapat 9 jenis penyakit yang biasanya terjangkit pada ayam. Berikut data tabel dari jenis penyakit pada ayam.

Tabel 2. Jenis Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
JP01	Berak Kapur
JP02	Kolera Ayam
JP03	Flu Burung
JP04	Tetelo
JP05	Berak Darah
JP06	Gumboro
JP07	Salesma Ayam
JP08	Batuk Ayam Menahun
JP09	Ngorok

Untuk menentukan jenis penyakit yang diderita ayam petelur diperlukan data yang berisikan gejala pada ayam, data tersebut nantinya digunakan untuk mendiagnosis penyakit yang terjangkit pada ayam. Berikut data tabel dari jenis gejala penyakit pada ayam.

Tabel 3. Jenis Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Berkurangnya nafsu makan
G02	Sesak nafas/ mengap
G03	Nafas ngorok basah
G04	Bersin-bersin
G05	Batuk
G06	Bulu yang berkerut dan kusam
G07	Diare
G08	Menurunnya produksi telur
G09	Kedinginan
G10	Terlihat lesu
G11	Mencret berwarna kehijauan
G12	Mencret berwarna keputihan
G13	Muka pucat
G14	Nampak membiru
G15	Pembengkakan pial
G16	Jengger pucat
G17	Kaki dan sayap lumpuh
G18	Mengeluarkan cairan dari mata dan hidung
G19	Kepala bengkak
G20	Kepala terputar
G21	Pembengkakan dari mata dan sinus
G22	Perut membesar
G23	Sayap menggantung
G24	Terdapat kotoran putih yang menempel disekitar anus
G25	Mati secara mendadak
G26	Kerabang telur kasar
G27	Putih telur encer
G28	Kotoran kuning kehijauan
G29	Pembengkakan daerah fasial dan sekitar mata
G30	Kotoran atau feses berdarah
G31	Tidur dengan meletakkan paruhnya dibawah
G32	Duduk membungkuk
G33	Terlihat mengantuk dengan bulu berdiri
G34	Badan kurus
G35	Adanya lendir bercampur darah pada mulut
G36	Kaki pincang

Dari keseluruhan data yang telah terkumpul dibuatlah sebuah tabel keputusan yang digunakan untuk penyusunan sebuah logika program yang dirancang berdasarkan hasil dari pengumpulan data yang saling terhubung antara kondisi dengan aksi seperti yang terdefinisi pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Keputusan

Kondisi	Rule (Aturan)								
	JP01	JP02	JP03	JP04	JP05	JP06	JP07	JP08	JP09
G01	*	*		*	*	*	*	*	
G02				*					
G03		*		*				*	*
G04			*	*			*	*	
G05			*	*				*	*
G06					*	*			
G07				*			*	*	
G08				*	*		*	*	
G09								*	
G10				*		*		*	*

Kondisi	Rule (Aturan)								
	JP01	JP02	JP03	JP04	JP05	JP06	JP07	JP08	JP09
G11				*					
G12	*					*			
G13			*		*				*
G14			*	*				*	
G15		*							
G16									
G17									
G18			*				*		*
G19			*						
G20				*					
G21		*	*				*		
G22									
G23	*			*					
G24	*								
G25			*						
G26									
G27									
G28									
G29									
G30					*				
G31						*			
G32						*			
G33								*	
G34				*					
G35									
G36		*							

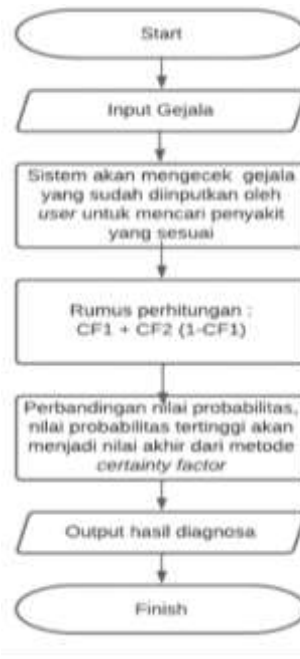
Model tabel keputusan pada Tabel 4 terbentuk selanjutnya dilakukan pembentukan *rule* dengan menggunakan kaidah pengetahuan. Pembentukan *rule* dilakukan sebagai bentuk aturan pada saat suatu pengambilan keputusan terkait proses diagnosa suatu penyakit dan gejala yang telah didapatkan pada proses pengumpulan data. Berikut data tabel *rule* (aturan) yang sudah dibentuk.

Tabel 5. Tabel Aturan

Kode Rule	Rule (Aturan)	Kode Hasil
RU1	G01, G12, G23, G24	JP01
RU2	G01, G03, G15, G21, G36	JP02
RU3	G04, G05, G13, G14, G18, G19, G21, G25	JP03
RU4	G01, G02, G03, G04, G05, G07, G08, G10, G11, G14, G20, G23, G34	JP04
RU5	G01, G06, G08, G13, G30	JP05
RU6	G01, G06, G10, G12, G31, G32	JP06
RU7	G01, G04, G07, G08, G18, G21	JP07
RU8	G01, G03, G04, G05, G07, G08, G09, G10, G14, G33	JP08
RU9	G03, G05, G10, G13, G18	JP09

4.1 Proses Diagnosa

Proses diagnosa pada sistem pakar dilakukan berdasarkan suatu gejala atau fakta yang telah dipilih *user* dengan melakukan pencocokkan terhadap *rule* yang telah dibuat dengan metode CF.



Gambar 1. Diagram Prosesis Diagnosa

4.2 Proses Perhitungan Diagnosa

Pada proses perhitungan metode *certainty factor* diperlukan nilai CF pakar yang dihitung menggunakan persamaan 1 dan dikombinasikan dengan nilai CF user yang terdefinisi pada Tabel 2. Pada Tabel 7 merupakan data sampel proses perhitungan yang dilakukan menggunakan metode *certainty factor* dalam mendiagnosa penyakit Berak Kapur pada ayam petelur.

Tabel 6. Gejala Pilihan User

Gejala	Penyakit	MB	MD	CF Pakar (MB-MD)	CF User
Berkurangnya nafsu makan	Berak Kapur	0,6	0,4	0,2	0,8
Mencoret berwarna keputihan	Berak Kapur	0,8	0	0,8	1
Sayap menggantung	Berak Kapur	0,6	0,2	0,4	0,4
Terdapat kotoran putih menempel disekitar anus	Berak Kapur	1	0	1	0,8

Dari data tersebut dilakukan proses perhitungan sampel menggunakan persamaan 3:

$$CF(a) = CF_1 + [CF_2 * (1 - CF_1)]$$

$$0,16 + [0,8 (1 - 0,16)]$$

$$0,16 + 0,672 = 0,832$$

$$CF(b) = CF_3 + [CF_a * (1 - CF_3)]$$

$$0,16 + [0,832 (1 - 0,16)]$$

$$0,16 + 0,6988 = 0,8588$$

$$CF(c) = CF_4 + [CF_b * (1 - CF_4)]$$

$$0,8 + [0,8588 (1 - 0,8)]$$

$$0,8 + 0,1718 = 0,9718$$

Dari hasil perhitungan tersebut menghitung CF_{percentage} dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan 4:

$$CF_{percentage} = CF_{combine} * 100\%$$

$$= 0,9718 * 100$$

$$= 97,18\%$$

Berdasarkan hasil diagnosa menggunakan perhitungan metode *certainty factor* yang menunjukkan ayam mengalami penyakit **Berak Kapur** dengan tingkat keakuratan sebesar **0,9718** atau **97,18%**. Kemudian, sistem pakar akan mencocokkan kembali data penyakit berdasarkan gejala yang serupa dan dihitung kembali nilai CF nya.

Tabel 7. Indikasi Penyakit Lain

Gejala	Penyakit	MB	MD	CF Pakar (MB-MD)	CF User
Berkurangnya nafsu makan	Kolera Ayam	0,6	0,2	0,4	0,8

Dari data pada Tabel 7 dilakukan proses perhitungan kembali menggunakan persamaan 2:

$$CF(a) = CF(e) * CF(rule)$$

$$0,8 * 0,4 = 0,32$$

Untuk menghitung $CF_{percentage}$ dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan 4:

$$CF_{percentage} = CF_{combine} * 100\%$$

$$= 0,32 * 100$$

$$= 32\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CF dari gejala yang serupa menunjukkan ayam mengalami penyakit **Kolera Ayam** dengan tingkat keakuratan sebesar **0,32** atau **32%**.

Dengan demikian, hasil pengujian data menggunakan metode *certainty factor* yang merujuk pada gejala pilihan *user* dapat diambil kesimpulan bahwa ayam mengalami penyakit Berak Kapur dengan tingkat keakuratan tertinggi sebesar **0,9718** atau **97,18%**. Berikut gambar hasil perhitungan system pakar.

SiDiAPet Dashboard Diagnosa Penyakit Riwayat Diagnosa Login

Hasil Diagnosa

Gejala yang dialami :

- G11 - Berkurangnya nafsu makan
- G12 - Mencret berwarna keputihan
- G23 - Sayap menggantung
- G24 - Terdapat kotoran putih yang menempel di sekitar anus

Tabel Certainty Factor

Penyakit	Nilai CF	Persentase CF
Berak Kapur	0.9718	97%
Kolera Ayam	0.32	32%
Tetelo	0.16	16%
Salekma Ayam	0.16	16%

Hasil Certainty Factor

97 % (0.9718)

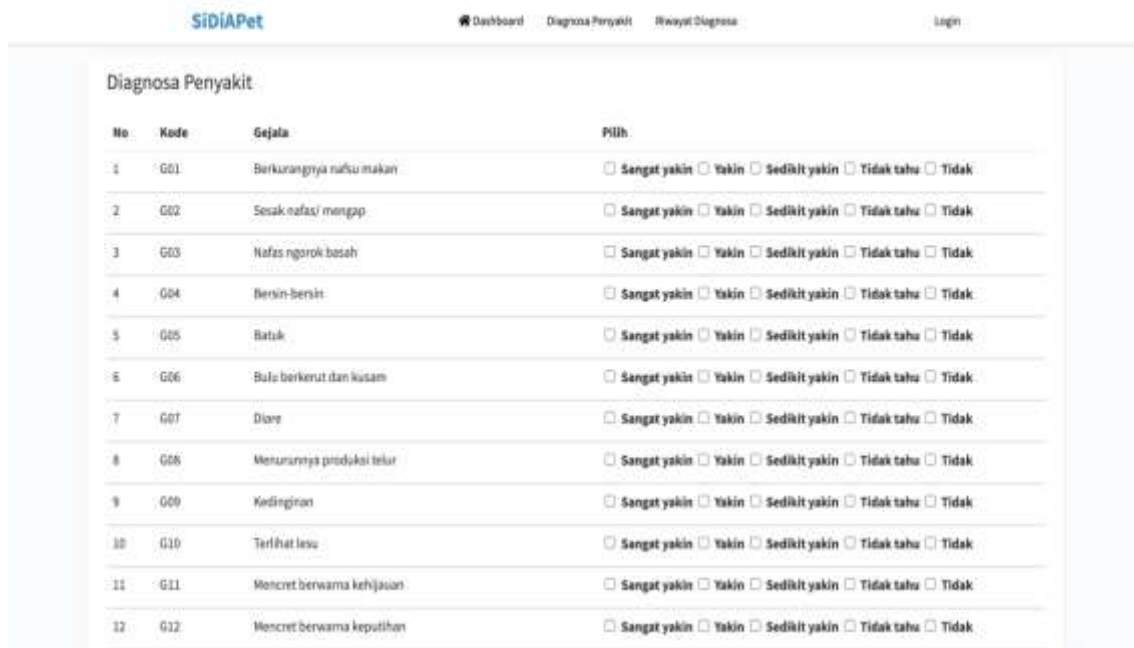
Berak Kapur

Gambar 2. Hasil Diagnosa

4.3 Implementasi Sistem Pakar

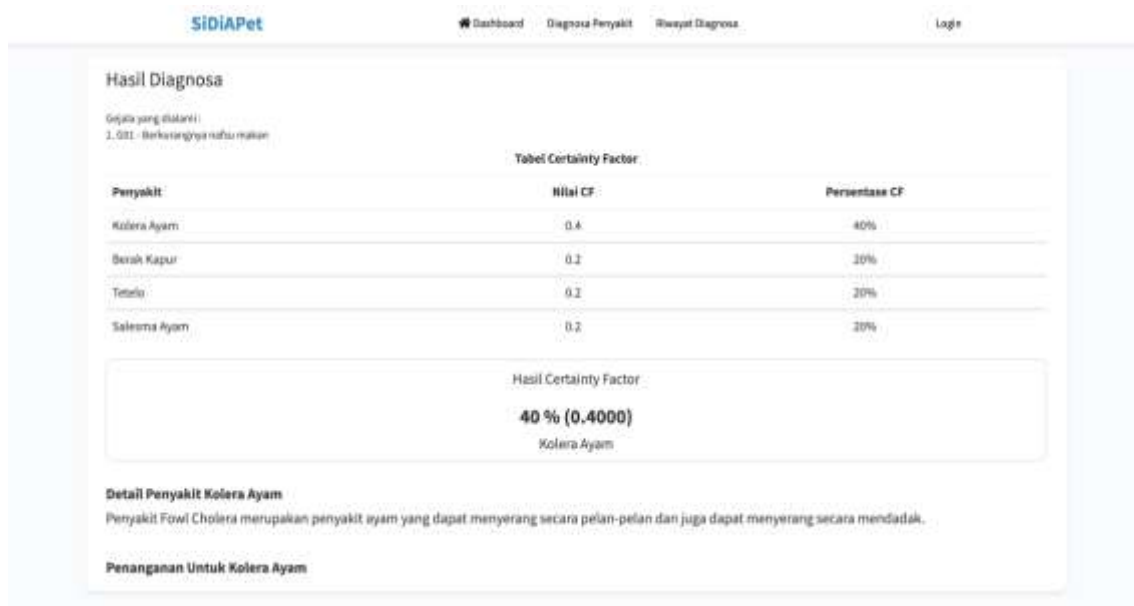
Implementasi sistem merupakan tahap penerapan hasil rancangan kedalam pemrograman dan *user interface* hingga terbentuk sebuah aplikasi sistem pakar. Pada tahap ini juga menggambarkan terkait beberapa penerapan yang dilakukan pada sistem yang telah dibangun.

Berikut tampilan pada halaman konsultasi *user* yang dapat digunakan secara umum tanpa perlu *login* kedalam sistem, untuk tampilan UI nya.



Gambar 3. Halaman Konsultasi

Setelah itu adalah halaman hasil konsultasi, tampilan ini akan terlihat setelah *user* melakukan konsultasi, halaman ini akan menampilkan gejala-gejala yang sudah *user* pilih dan menampilkan jawaban yang menunjukkan penyakit yang dialami ayam dengan besaran tingkat keakuratannya. Selain itu ditampilkan juga *detail* penyakit beserta cara penanganannya.



Gambar 4. Halaman Hasil Diagnosa

Berdasarkan hasil pada pengujian ini terbukti bahwa metode *certainty factor* menghasilkan data yang akurat. Presentase keberhasilan ini dapat di nilai dari tingkat keakuratan hasil diagnosa penyakit dan aplikasi yang dibangun sesuai dengan tujuan awal dilakukannya penelitian ini. Dibuktikan dengan hasil pengujian sampel data berdasarkan 5 gejala yang dimasukkan kedalam pengujian maka nilai densitas paling kuat ada pada penyakit Berak Kapur dengan tingkat keakuratan sebesar 0,9718 atau sebesar 97,18% jika dalam bentuk persen. Dalam pengujian sampel perhitungan pada sistem ini didapatkan tingkat keakuratan sebesar

97,18% terhadap penyakit Berak Kapur. Perolehan akurasi tersebut dapat dilihat pada hasil diagnosa Gambar 2. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anthony dkk yang menyatakan bahwa penelitian yang dilakukan berhasil, hal tersebut dilihat dari hasil pengujian sistem ini yang memiliki tingkat keakuratan lebih tinggi sekitar 5% dari persentase tingkat keakuratan penelitian Anthony dkk sebesar 92%.

Hal ini membuktikan bahwa dengan menerapkan metode *certainty factor* kedalam sistem pakar sangat efektif dengan hasil yang akurat, dengan begitu dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan terhadap penyakit pada ayam petelur supaya mendapatkan penanganan yang lebih cepat. Hasil perancangan sistem yang telah dibuat diimplementasikan menjadi aplikasi yang siap digunakan mendiagnosa penyakit ayam menggunakan metode *certainty factor*. Dengan menggunakan metode faktor keyakinan, pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur memudahkan peternak dan pakar untuk menemukan penyakit yang menyerang ternak mereka.

5. Simpulan

Sistem pakar dengan metode *certainty factor* untuk mendiagnosa penyakit pada ayam petelur telah berhasil dibangun. Hasilnya dapat dilihat dari sampel pengujian yang sudah dilakukan, dimana sistem pakar mampu melakukan diagnosis penyakit berdasarkan *rule* yang telah dibuat sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keakuratan terhadap penyakit berak kapur sebesar 97,18%. Hasil diagnosa tersebut dapat dilihat pada *user interface* halaman hasil diagnosa yang diakses melalui *website*. Selain itu, halaman hasil diagnosa juga menampilkan sejumlah informasi penting seperti penyakit yang dialami ayam petelur, detail penyakit dan saran penanganan penyakit tersebut. Hal ini tentu berguna bagi para peternak ayam petelur dalam menangani suatu penyakit yang terjadi tanpa perlu ketergantungan terhadap seorang pakar.

Daftar Referensi

- [1] H. Fuad and H. Susilo, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metodologi Berbasis Objek," *Jurnal Sisfotek Global*, vol. 6, no. 1, 2016.
- [2] M. Hadi, M. Misdrum, and R. F. Aini, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode Forward Chaining," *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan)*, vol. 1, no. 2, 2016.
- [3] O. Nansia and B. Sinag, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ayam Ternak Menggunakan Metode Certainty Faktor," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 4, no. 2, pp. 14–18, 2019.
- [4] D. Heckerman, "Probabilistic interpretations for MYCIN's certainty factors," in *Machine intelligence and pattern recognition*, Elsevier, 1986, pp. 167–196.
- [5] R. H. Pratama and B. Imran, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ayam Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 106–114, 2023.
- [6] J. Bere, J. D. Irawan, and F. X. Ariwibisono, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Ayam Menggunakan Metode Certainty Factor," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5, no. 1, pp. 217–224, 2021.
- [7] H. Sulistiani, D. Alita, I. Yasin, F. Hamidy, and D. Adriani, "Implementation of Certainty Factor Method to Diagnose Diseases in Pineapple Plants," in *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, IEEE, 2021, pp. 40–45.
- [8] E. R. Sujatha, G. V. Rajamanickam, and P. Kumaravel, "Landslide susceptibility analysis using probabilistic certainty factor approach: a case study on Tevankarai stream watershed, India," *Journal of earth system science*, vol. 121, pp. 1337–1350, 2012.
- [9] N. E. Rahmawati and A. A. Arifiyanti, "Diagnosa Penyakit Dengan Metode Certainty Factor," in *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara*, 2020, pp. 50–54.
- [10] A. Anggrawan, S. Satuang, and M. N. Abdillah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor," *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 20, no. 1, pp. 97–108, 2020.
- [11] H. R. Pourghasemi, B. Pradhan, C. Gokceoglu, M. Mohammadi, and H. R. Moradi, "Application of weights-of-evidence and certainty factor models and their comparison in

- landslide susceptibility mapping at Haraz watershed, Iran,” *Arabian Journal of Geosciences*, vol. 6, pp. 2351–2365, 2013.
- [12] M. Muqorobin, P. B. Utomo, M. Nafi’Uddin, and K. Kusrini, “Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Android,” *Creative Information Technology Journal*, vol. 5, no. 3, pp. 185–195, 2019.
- [13] J. F. Bere, J. D. Irawan, and F. X. Ariwibisono, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Menggunakan Metode Certainty Factor,” 2021.
- [14] A. Anggrawan, S. Satuang, and M. N. Abdillah, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor,” *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 20, no. 1, pp. 97–108, Sep. 2020, doi: 10.30812/matrik.v20i1.847.
- [15] S. Putri, R. Said, G. Pasek, S. Wijaya, and F. Bimantoro, “Implementasi Metode Dempster Shafer pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam (Implementation of Dempster Shafer Method on Expert System of Diagnosing Chicken Disease).” [Online]. Available: <http://jcosine.if.unram.ac.id/>
- [16] M. Hadi, M. Misdrum, and R. F. Aini, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode Forward Chaining,” *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 1, 2016.
- [17] D. Maulina, “Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak,” *Journal of Information System Management (JOISM)*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020.
- [18] F. Rahayu, R. T. A. Agus, and S. Suparmadi, “Application Of Certainty Factor Method For Analysis Of Pests And Diseases Of Spinach Plants At The Agricultural Office Of Asahan District,” *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 3, no. 4, pp. 1061–1068, 2022.
- [19] A. S. Puspaningrum, E. R. Susanto, and A. Sucipto, “Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi,” *INFORMAL: Informatics Journal*, vol. 5, no. 3, pp. 113–120, 2020.
- [20] T. A. Lorosae, A. Setyanto, and E. Pramono, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor,” *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018*, 2018.
- [21] M. H. Rifqo, D. A. Prabowo, and M. Haura, “Perbandingan Metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut,” *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [22] N. Silalahi, N. Sridewi, N. Hasibuan, and G. Ginting, “Modification of Certainty Factor Method In Solving Expert System Problems,” in *Proceedings of the Third Workshop on Multidisciplinary and Its Applications, WMA-3 2019, 11-14 December 2019, Medan, Indonesia*, 2020.
- [23] A. Supiandi and D. B. Chandradimuka, “Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile,” *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 102–111, 2018.