

Implementasi Metode *Certainty* Faktor Pada Sistem Diagnosa Penyakit Ayam Pedaging (Broiler)

Yoga Handoko Agustin^{1*}, Asri Mulyani², Pendi Sopandi³
^{1,2,3}Institut Teknologi Garut, Indonesia

*email: yoga.handoko@itg.ac.id

Info Artikel

Dikirim: 19 Oktober 2023
Diterima: 20 November 2023
Diterbitkan: 30 November 2024

Kata kunci:

Ayam Broiler;
Certainty factor;
Pakar;
Peternak ayam Pedaging.

ABSTRAK

Ayam Pedaging (broiler) merupakan ayam pedaging dengan ukuran tubuh besar yang dapat mencapai berat 1,8-2,5 kg dalam 5-7 minggu. Keunggulan terletak pada efisiensi konversi pakan dengan rasio 1:1,8-2,2, menjadikannya pilihan ekonomis untuk produksi daging. Permintaan terhadap daging ayam pedaging terus meningkat, terutama sebagai sumber protein hewani, untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Penelitian menerapkan metode ADDIE Analysis pencarian sumber data yang akurat pada seorang pakar, Desain hasil dari *Elisitasi* oleh seorang pakar, Development mengimplementasikan sistem yang telah direncanakan pada tahap sebelumnya tahap analisis dan desain, Implementasi pengujian sistem menggunakan *black box*, Evaluasi meminimalisir kesalahan sistem. Metode "*Certainty factor*" dari kecerdasan buatan digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosa berdasarkan gejala. Sistem pakar sangat penting bagi industri ayam pedaging dalam memanfaatkan sistem untuk pencegahan penyakit ayam pedaging serta mengetahui ayam sakit dan ayam sehat dan dapat mengurangi jumlah kematian industri ayam. Hasil dari Penelitian di penghitungan manual yang diberikan nilai oleh seorang pakar agar dapat dibandingkan dengan sistem terdiri dari 10 sampel untuk melakukan nilai akurasi perhitungan pakar dan sistem hasil yang di dapat pada 10 sampel pengujian dengan pakar, 8 diantaranya sesuai yang di berikan nilai CF oleh pakar sementara 2 tidak sesuai dengan nilai CF oleh pakar menghasilkan nilai akurasi 80 % yang dianggap memadai oleh pakar.

1. PENDAHULUAN

Ayam broiler adalah ayam pedaging dengan ukuran tubuh besar yang dapat mencapai berat 1,8-2,5 kg dalam 5-7 minggu. Keefisienan konversi pakan mereka mencapai rasio 1:1,8-2,2, yang berarti 1 kg pakan dapat menghasilkan pertambahan berat badan 1,8-2,2 kg. Hal ini membuatnya pilihan ekonomis untuk produksi daging ayam [1]. Peningkatan permintaan daging ayam broiler, terutama di Kota Garut, menyebabkan lonjakan usaha produksi ayam tersebut. Konsumsi di Garut meningkat 2,27% setiap tahun dengan kebutuhan perindividu sekitar 3,3 kg/tahun. Total permintaan mencapai 4,6 kg/tahun, dan daging ayam broiler menyumbang 71,7% kebutuhan protein hewani [2]. Utama permasalahan dalam usaha produksi ayam broiler adalah penyakit. Penyakit pada ayam dapat disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, protozoa, cacing, kutu, serta kekurangan mineral dan vitamin. Sulit membedakan antara ayam yang sehat dan sakit karena gejala sering mirip. Wabah flu burung pada 2003 di Indonesia mengakibatkan kerugian ekonomi Rp.7,7triliun dan kematian 7,5 juta unggas, mengganggu industri perunggasan dan pakan serta kesempatan kerja [3].

Kecerdasan buatan memungkinkan komputer untuk meniru tugas manusia. Sistem pakar adalah implementasi

dari kecerdasan buatan yang menggunakan keahlian pakar dalam pengambilan keputusan. Operasinya berdasarkan aturan yang menganalisis informasi spesifik dan memberikan kesimpulan. Model "certainty factor" penggunaan sistem untuk menilai tingkat kepercayaan informasi [4]. *Certainty Factor* (CF) dalam kecerdasan buatan digunakan untuk menilai tingkat keyakinan suatu kesimpulan berdasarkan data. Dengan skala numerik -1 hingga 1, nilai tinggi menunjukkan keyakinan tinggi pada kesimpulan, sementara nilai rendah menunjukkan keraguan [5]. Peneliti memilih Metode *Certainty Factor* (CF) untuk mengatasi ketidakpastian berdasarkan data dan informasi. Dalam sistem pakar, setiap aturan diberikan bobot atau CF yang menunjukkan tingkat keyakinan pada pernyataannya. Metode ini memungkinkan penggabungan informasi dari berbagai sumber untuk keputusan yang lebih akurat. Nilai CF berkisar antara -1 (ketidakpercayaan penuh) hingga +1 (keyakinan penuh), dengan 0 menandakan ketidakpastian [6].

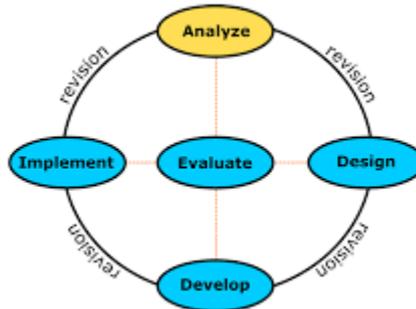
Berdasarkan peneliti yang dilakukan terdahulu oleh [7] Penelitian model yang digunakan *certainty factor* pada sistem untuk mendiagnosis jenis penyakit menular dan menilai tingkat keyakinan pada penderita. Kecerdasan buatan yang menampung pengetahuan dari seorang ahli didasari nilai keyakinan dengan akurasi sebesar 85%. Peneliti kedua dilakukan oleh [8] Model *Certainty Factor* dalam mengidentifikasi penyakit kandungan. Hasil penelitian mencakup nama penyakit, deskripsi, dan solusi penanganan. Dengan tingkat akurasi 90% dari 20 data pengujian, sistem mampu mengidentifikasi penyakit kandungan secara cepat dan tepat. Peneliti ketiga yang dilakukan oleh [9] Penelitian ini fokus pada diagnosis masalah kepribadian dramatik berdasarkan perilaku, impulsivitas, mood, dan interaksi sosial yang kontroversial dan merugikan diri sendiri. Hasil penelitian menghasilkan program komputer yang dapat menentukan ketidakpastian dan memiliki kemampuan diagnosis seperti dokter [10]. Penelitian ini fokus pada diagnosis 12 penyakit pada bunga krisan. aplikasi memberikan soal yang akan ditanyakan kepada seorang budidaya berdasarkan gejala yang dialami oleh bunga. Dari jawaban tersebut, sistem mengidentifikasi hama atau penyakit dan memberikan solusi pencegahan. Sistem diuji dengan 21 uji coba untuk mengukur akurasinya. Penelitian ini menggunakan model *certainty factor* (CF) untuk mendiagnosis 10 jenis penyakit menular berdasarkan 32 gejala. Contoh penyakit meliputi campak, influenza, diare, tifus, dan DBD, sementara gejala meliputi flu, demam, nyeri, ruam kulit, dan sakit kepala. Sistem pakar diuji kepada 20 orang dengan data 10 penyakit dan 32 gejala. Hasil pengujian menunjukkan akurasi sistem sebesar 85%, menandakan bahwa sistem mampu mendiagnosis penyakit menular pada gejala dialami pasien dan memberikan solusi awal.

Diagnosa penyakit pada ayam pedaging membantu menjaga kesehatan ternak secara keseluruhan. Dengan mendeteksi penyakit secara dini, tindakan pencegahan dan pengobatan dapat diterapkan dengan cepat, mencegah penyebaran penyakit ke seluruh populasi ayam pedaging serta *seberapa penyakit pada ayam* dapat berpotensi menular ke manusia. Oleh karena itu, diagnosa penyakit pada ayam tidak hanya bermanfaat untuk kesehatan ternak tetapi juga untuk melindungi kesehatan manusia yang dapat terpapar melalui konsumsi produk-produk ayam.

Penelitian dalam diagnosa penyakit ayam pedaging dapat memberikan informasi dan edukasi kepada peternak tentang gejala-gejala penyakit, cara pencegahan, dan langkah-langkah penanganan. Pengetahuan ini dapat membantu peternak dalam mengelola dan meningkatkan praktik pertanian secara keseluruhan serta kemajuan teknologi di bidang diagnosa penyakit ayam. Penerapan teknologi baru seperti metode kecerdasan buatan dapat meningkatkan kecepatan dan akurasi diagnosa juga dapat membantu mengurangi biaya yang terkait dengan pengobatan dan pencegahan penyakit. Dengan mengidentifikasi masalah sejak dini, peternak dapat mengambil tindakan yang lebih efisien dan ekonomis. Diagnosa penyakit juga berkontribusi pada keamanan pangan. Mencegah dan mengendalikan penyakit pada ayam pedaging memastikan bahwa produk-produk ternak yang dikonsumsi manusia aman dan bebas dari kuman patogen .

2. METODE PENELITIAN

2.1 *Research and Development* model ADDIE



Gambar 1. Ilustrasi model ADDIE

Tahapan penelitian

- 1) Pada tahapan *Analysis* peneliti melakukan studi pendahuluan berupa pendefinisian masalah instruksional, Pada tahapan penelitian melakukan studi pendahuluan berupa definisi masalah dan sasaran serta penggalan informasi terkait sistem yang akan dibangun melalui wawancara kepada pakar dan peternak ayam pedaging serta literatur menggunakan beberapa buku dan jurnal sebagai bahan pendukung. Selain itu pencarian informasi terkait teori tentang metode *Certainty Faktor* untuk bahan kebutuhan sistem dan batasan masalah dari sistem yang akan dibangun [11].
- 2) Pada tahap *desain* ini dilakukan setelah tahap analisis dan pendefinisian kebutuhan sistem sudah terpenuhi. Pada tahap ini dilakukan tahap perancangan sistem yang kemudian nantinya akan menjadi acuan untuk tahap *implementasi*. Pada tahapan ini akan dipaparkan mengenai batasan fungsionalitas dan non fungsionalitas dari sistem pakar, *desain* antarmuka, basis data, perancangan arsitektur sistem pakar [12].
- 3) Tahapan Development atau pengembangan pengembangan sistem melibatkan proses pembuatan sistem berdasarkan perancangan dan rencana yang telah dibuat, sistem merujuk pada proses merancang, membangun, dan mengimplementasikan sistem yang telah direncanakan pada tahap sebelumnya, yaitu tahap analisis dan desain [13].
- 4) Pada tahap ini semua tahap *implementasi* berdasarkan tahapan-tahapan yang sudah dilakukan sebelumnya. Agar dapat mengetahui semua modul-modul yang dibuat berfungsi sesuai kebutuhan. Semua modul yang sudah dibuat akan digabungkan menjadi suatu sistem utuh yang selanjutnya akan dilakukan pengujian sistem menggunakan *black box*, uji akurasi dan uji respons pengguna terhadap sistem [14].
- 5) Tahap *evaluasi* atau pengujian hasil dari *implementasi* sistem pakar yang akan diujikan, untuk mengetahui apakah seluruh komponen sistem pakar sudah berjalan dengan baik sesuai dengan fungsionalitasnya termasuk mampu untuk meminimalisir kesalahan (error) pada sistem. Selanjutnya akan dilakukan pengujian mengenai apakah sistem pakar dapat digunakan oleh pengguna awam dengan menggunakan pengujian sistem [15].

Sistem diagnosa penyakit ayam pedaging pada tahapan penelitian yang paling utama pada tahapan tersebut adalah tahapan analisis untuk mendapatkan sumber data dari hasil wawancara sepertimana data klinis ayam yang mencakup perubahan perilaku, kondisi fisik, dan gejala-gejala kesehatan lainnya yang dapat diobservasi oleh seorang pakar. Data lingkungan ternak kondisi lingkungan tempat ayam dipelihara, seperti suhu, kelembaban, kebersihan kandang, dan parameter lingkungan lainnya. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi kesehatan ayam dan dapat diintegrasikan ke dalam model diagnosa dapat diobservasi peternak ayam pedaging. Penggabungan data dari berbagai sumber dapat membentuk dasar penelitian yang komprehensif dalam mengembangkan sistem diagnosa penyakit ayam pedaging. Dengan memanfaatkan teknologi dan analisis data yang tepat, penelitian dapat membantu meningkatkan kemampuan industri peternakan dalam mengelola kesehatan dan produktivitas ayam secara efektif.

2.2 Certainty Faktor

Certainty factor metode kecerdasan buatan yang menghitung tingkat keyakinan dalam bentuk persentase nilai

numerik [16]. Metode ini menggunakan algoritma untuk menentukan faktor kepastian setiap aturan, menunjukkan tingkat keyakinan atas kebenaran aturan tersebut. Selain itu, metode ini menghitung nilai keseluruhan dari semua aturan yang terkait dan memproses inferensi untuk menghasilkan kesimpulan terhadap masalah yang diberikan [17]. Faktor kepastian mengukur jumlah dari tingkat keyakinan pada hipotesis "h" berdasarkan bukti (*evidence*) yang diberikan dengan rentang (0 dan 1). Ada 2 metode untuk mendapatkan hasil kepercayaan (CF).

- 1) Metode Net Belif di usulkan oleh B.G Buchanann dengan E.H Shortlife

$$C(rule) = \frac{B(H, E) - MD(H, E)}{MB(H, E)} \dots\dots\dots (2)$$

$$= \frac{Min[p(E), p(H)] - p(H)}{Min[1,0] - P(H)} \dots\dots\dots (3)$$

Penjelasan [18]:

- CF (Rule) = Faktor yakinan
- MB (H,E) = *Measuree of belief* (Jumlah keyakinan) Pada *hipotesis* H, apabil ditambah *Evidence* E (dari 0-1).
- MD(H,E) = *Measure Of disbelief* (jumlah ketidak yakinan) pada *iEvidence* H, jika diberi *Evidence* E (antara 0-1).
- P(H) = *Probablitas* kebenaran *Hipotesisi* H.
- P(H|E) = *Probablitas* pada H betul dengan bukti E

- 2) Mewawancarai Seorang ahli (pakar)
 Pada Jumlah CF(*rule*) dihasilkan pada inteprestasi "*iterm*" ahli (pakar) diubah pada jumlah CF sama pada tabel 1 [19].

Tabel 1. *nterprestasi term* menjdsdi jumlah CF

<i>Uncertain term</i>	CF
<i>Definetely not</i> (pasti tidak)	1.0
<i>Almost certainly not</i> (hampir pasti tidak)	0.8
<i>Probably not</i> (kemungkinan besar tidak)	0.6
<i>Mayby not</i> (mungkin tidah)	0.4
<i>Unknown</i> (tidak tahu)	0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (kemungkinan benar)	0.6
<i>Almost certainly</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definetely</i> (pasti)	1.0

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, keyakinan dan tidakyakin diukur berdasarkan data aturan, mulai dari 1,0 (pasti) hingga -1,0 (tidak pasti). Nilai positif menunjukkan kepastian, sedangkan nilai negatif menunjukkan ketidakpastian tentang gejala. Jika angka CF ditiap gejala menyebabkan penyakit tidak tersedia, pada rumus dalam mendiagnosis penyakit [20] yaitu:

- a. Pada aturan yang berkaidah terhadap 1 gejala (*single rules*)penggunaan pada kersamaan 5:
 $CF_{gejala} = CF_{[user]} * CF_{[pakar]} \dots\dots\dots (5)$
- b. pada kesimpulan yang sama (*similiary concluded rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF berikutnya penjumlahan persamaan 6:
 $Cf_{com} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old}) \dots\dots\dots (6)$
- c. perhitungan penyakit dengan penjumlahan persamaan 7:
 $CF_{presentase} = CF_{combine} * 100 \dots\dots\dots (7)$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan sumber bukti dilakukan langsung dari sumber-sumber yang relevan dengan isu yang sedang dibahas. Wawancara dengan para ahli (dokter hewan), pemilik budidaya ayam ras pedaging dilingkungan kecamatan Lewigoong-Garut.

3.2 Analisis Pengetahuan

Penerapan metode ADDIE serta penerapan metode Certainty Faktor yang merujuk sebuah keberhasilan sistem pakar bergantung pada pengetahuannya dan proses pengambilan kesimpulan. Informasi wawancara dan literatur yang dihasilkan dari seorang pakar dan peternak ayam pedaging diubah menjadi tabel penyakit dan gejala sebagai referensi. Tabel ini memudahkan pencocokan data pengguna dengan database pengetahuan.

Tabel 2. Data penyakit Ayam pedaging

Kode	Nama Penyakit	Nama Latin
P01	Berak kapur	<i>Pullorum Disease</i>
P02	Kolera Ayam	<i>Fowl Cholera</i>
P03	Flu Burung	<i>Avin Influenza</i>
P04	Tetelo	<i>Newcastle Disease</i>
P05	Tipus Ayam	<i>Fowl Typhoid</i>
P06	Berak Darah	<i>Coccidiosis</i>
P07	Gumboro	<i>Gumboro Disease</i>
P08	Salesma ayam	<i>Infectious Coryza</i>
P09	Batuk Ayam Menahun	<i>Infectious Bronchitis</i>
P10	Busung Ayam	<i>Lymphoid Leukosis</i>
P11	Batuk Darah	<i>Infectios Laryngotrach</i>
P12	Mareks	<i>Mareks Disease</i>
P13	CRD	<i>Chonic Respiratory Disease</i>

Tabel 3. Data Gejala Ayam Pedaging

Kode	Gejala	Kode	Gejala
G01	Nafsu makan berkurang	G21	Sinus pada mata
G02	Nafas Sesak	G22	Mati mendadak
G03	Nafas ngorok basah	G23	Keluar cairan dari hidung
G04	Bersin-bersin	G24	Sayap menggantung
G05	Batuk	G25	Kaki pincang
G06	Bulu kusam	G26	Badan kurus
G07	Keluar cairan dari hidung	G27	Jengger pucat
G08	Fase bintik-bintik kuning	G28	Pembengkakan pial
G09	Muka Pucat	G29	Pembengkakan daerah fasial dan sekitar mata
G10	Kepala bengkak	G30	Bergerombol di sudut kandang
G11	Kepala berputar	G31	Batuk berdarah
G12	Muka bengkak	G32	Kelihatan mengantuk dengan bulu berdiri
G13	Bulu kusam	G33	Mematuk daerah kloak
G14	Peradangan dubur	G34	Batuk berdarah
G15	Kejang-kejang	G35	Terdapat lendir bercampur darah rongga mulut
G16	Kotoran kuning kehijauan	G36	Kaki pincang
G17	Lumpuh	G37	Pembengkakan daerah fasial dan sekitar mata
G18	Mencret Putih	G38	Kotoran berdarah
G19	Paruh ditaruh dasar	G39	Perut membesar
G20	Kaki bengkak	G40	Nampak Membiru

Pada tabel 2 sampai 3 menunjukkan data aturan yang digunakan dalam proses penalaran atau penelusuran yang terhubung dengan data penyakit dan gejala berfungsi penyakit yang diderita pada ayam raspedaging.

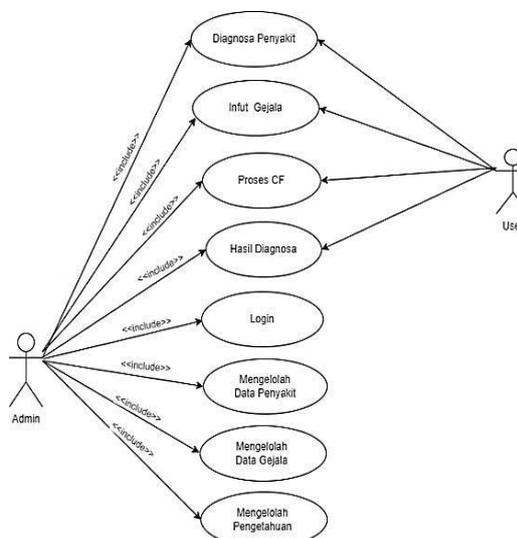
Tabel 4. Aturan Diagnosa

No	Aturan	No	Aturan
JIKA	Nafsu makan	berkurang	JIKA Nafas ngorok
DAN	Mencret	Keputihan	DAN Keluar cairan dari hidung

No	Aturan	No	Aturan
1	DAN Sayap menggantung DAN Terdapat kotoran putih menempel disekitar anus MAKA Berak Kapur , CF = 0,52 JIKA Nafsu makan berkurang DAN Sesak nafas	5	DAN Fase bintik-bintik kuning DAN Pucet MAKA CRD = 0,51 JIKA Nafsu makan berkurang
2	DAN Pembekakan dari sinus dan mata MAKA Kolera Ayam, CF = 0,64 JIKA Nafsu makan berkurang DAN Keluar cairan dari hidung	6	DAN Jengger pucat DAN Bulu kusam DAN Kotoran Kuning Kehijauan MAKA Tipus Ayam, CF = 0,51 JIKA Nafas sesak / mengap-mengap
3	DAN Sesak nafas dan Kepala berputar serta lumpuh DAN Tampak lesu MAKA Tetelo, CF = 0,40 JIKANafsu makan berkurang	7	DAN Bernafas dengan mulut sambil menjulurkan leher DAN Batuk Berdarah DAN Terdapat lendir bercampur darah pada rongga mulut MAKA Batuk Darah, CF = 0,64
4	DAN Peradangan dubur DAN Mencret keputihan DAN Paruh ditaruh dibawah MAKA Gumboro, CF=0,64		

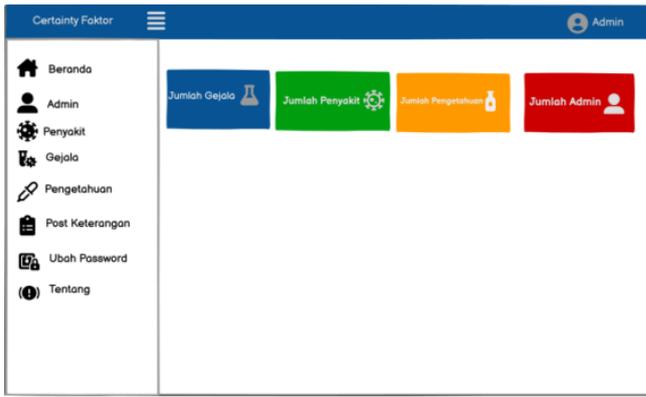
3.3 Rancangan

- 1) Perancangan UML pada aplikasi
Rancangan (design) merujuk pada proses perencanaan dan pembentukan suatu produk, sistem, pada tahap awal dalam pengembangan suatu sistem pakar dilakukan aktivitas pembuatan model aplikasi serta konsep dari aplikasi sistem pakar yang akan dibangun menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*.

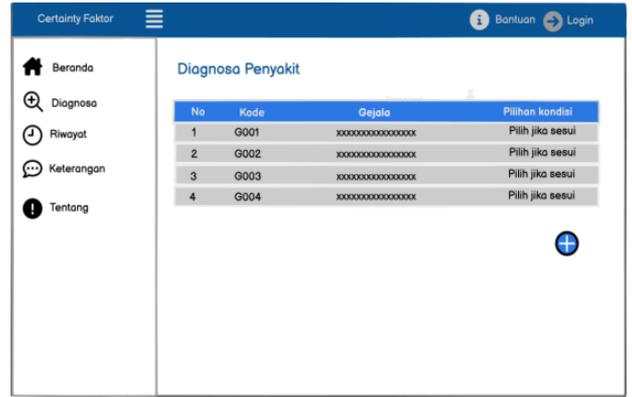


Gambar 2. Use Case Diagram User Aplikasi Sistem

- 2) *Interface* desain Pada Aplikasi
Dalam desain perancangan sistem melakukan tahap *Elisitasi* yang di inginkan oleh pakar agar pengguna mudah untuk melakukan diagnosa serta sesuai hasil spesifikasi kebutuhan sistem dimana berupa *interface* desain, disajikan gambar 3 dan 4:



Gambar 3. Desain Halaman Dashboard



Gambar 4. Desain Halaman diagnosa

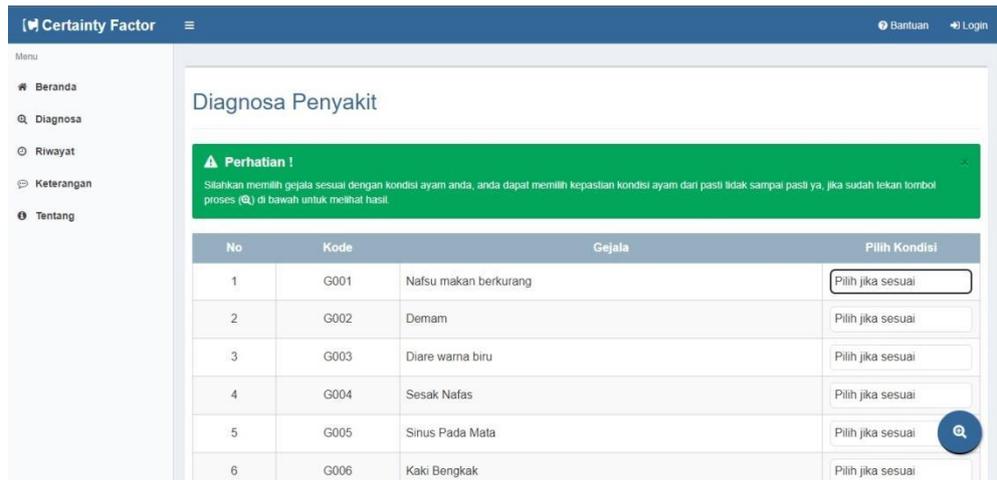
3) Pengembangan dan Implementasi

Tahap Pengembangan peneliti melakukan pemrograman menggunakan bahasa PHP dalam Pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada ayam pedaging. Pada tahap selanjutnya pengembangan aplikasi meliputi proses pembuatan pada tahap analisis dan Desain isebelumnya. *Implementasi* Antarmuka penerapan dalam proses perancangan *interface* serta *database* dibuat menggunakan bahasa *pemograman* PHP. Peneliti telah mengembangkan sebuah aplikasi sistem dapat memeriksa penyakit ayam pedaging pada menggunakan model certainty factors. Pada Gambar 5, ditampilkan tampilan awal atau dashboard saat pengguna mengakses sistem yang mencakup menu untuk diagnosa, riwayat diagnosis, dan data mengenai riwayat penyakit ayam pedaging (*broiler*).



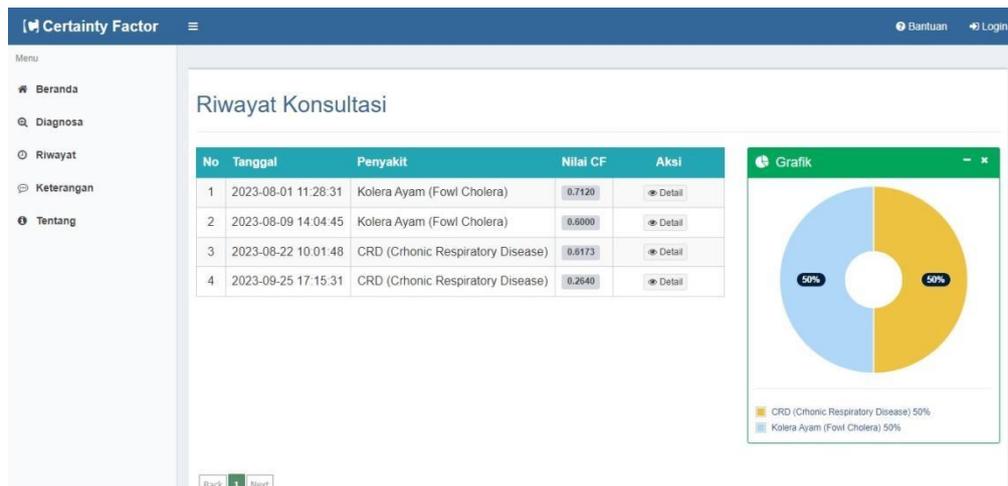
Gambar 5. Tampilan Dashboard

Pada gambar 6 ditampilkan hasil diagnosa yang mencakup informasi tentang tipe penyakit dan persentasenya. Tampilan menunjukkan nomor, kode gejala, yang dirasakan, serta jumlah *Certainty Factors* baik pada pengguna atau ahli. Pada halaman ini juga menyajikan jenis penyakit, dengan jumlah nilai, detail perhitungan penyakit, saran, solusi, serta potensi penyakit lain.



Gambar 6. Tampilan diagnosa

Seperti yang ditampilkan pada Gambar 7, halaman riwayat diagnosa menyediakan tampilan untuk melihat catatan diagnosa yang sebelumnya telah dilakukan oleh user dan tersimpan di database. Pengguna dapat memfilter data riwayat berdasarkan gejala penyakit ayam broiler dan ada pilihan untuk melihat detail dari diagnosa yang telah dilakukan melalui tombol "detail".



Gambar 7. Tampilan Riwayat Diagnosa

- 4) Evaluasi

Evaluasi melibatkan pengujian sistem untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai ekspektasi dan menghindari kesalahan saat pengembangan. Tahap uji menggunakan model *black box testing*.

Tabel 5. Evaluasi Aplikasi Sistem

Input	Output	Status
Tombol Beranda	Menuju ke menu beranda	Sesuai
Tombol Diagnosa	Menuju kemenu diagnosa	Sesuai
Tombol Keterangan	Menuju kemenu keterangan	Sesuai
Tombol Login	Menuju kemenu login	Sesuai
Tombol Tentang	Menuju kemenu Tentang	Sesuai

- 5) Perhitungan dan Pengujian Sistem

Analisis perhitungan adalah proses yang digunakan untuk mengetahui persentase hasil dari proses diagnosa penyakit. Dalam pengujian yang menggunakan data diagnosa, khususnya untuk penyakit Tetelo, terdapat beberapa langkah perhitungan yang harus dilalui:

- a. Pakar menarik hasil CF pada gejala terhadap aturan yang dibuat, yaitu misalkan :
- Tetelo (P04) =
 - Nafsu makan berkurang (G01) = 0,2
 - Kaki dan sayap lumpuh (G17) = 0,6
 - Kepala terputar (G20) = 0,4
 - CFKombinasi (CFlama, CFbaru) = CFlama + CFbaru * (1-CFlama)**
 - CFkombinasi G01, G017 = 0,2 + 0,6 * (1-0,2) = 0,68
 - Cfkombinasi G17, G20 = 0,68 + 0,4 * (1 - 0,68) = 0,808

Tabel 5. wawancara serata jawaban pengguna (jumlah CF Pengguna)

No	Pertanyaan	Jawaban	Bobot User
1	Apakah ayam mengalami Nafsu makan berkurang ?	Mungkin iya	0,6
2	Apakah ayam mengalami kaki dan sayap lumpuh?	Hampir Pasti ya	0,8
3	Apakah ayam mengalami kepala terputar ?	Hampirpasti iya	0,8

- b. Perhitungan jumlah CF menggunakan rumus 5, :
- CF gejala = CF [User]*CF [pakar].....(5)
- Penjumlahan CF gejala:
- CF [H,E]1 = CF[H]1 * CF[E]1 = 0,4*0,2 = 0,12
 - CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2 = 0,6*0,8 = 0,48
 - CF[H,E]3 = CF[H]3*CF[E]3 = 0,4*0,8 = 0,32

Penggabungan pada jumlah CF pada tiap menggunakan persamaan 6 yaitu :

$$Cf\ com = cf\ old + CF\ gejala * (1 - CF\ old) \dots\dots(6)$$

Perhitungan CF Kombinasi :

$$Cfcom\ CF[H,E] 1,2 = CF[H,E] 1 + CF[H,E] * 3(1 - CF[H,E] old) = 0,12 + 0,48 * (1 - 0,12) = 0,12 + 0,4224 = 0,3024$$

$$Cfcom\ CF[H,E] 2 = CF[H,E] old + CF[H,E] * [3 - CF[H,E] old) = 0,3024 + 0,48 * (1 - 0,3024) = 0,3024 + 0,334848 = 0,32448$$

$$Cfcom\ CF[H,E] 3 = CF[H,E] old + CF[H,E] * 4 [1 - CF[H,E] old) = 0,3024 + 0,8 * (1 - 0,3024) = 0,3024 + 0,55808 = 0,86048$$

Ketentuan jumlah persamaan 7 mendapatkan hasil :

$$CF\ presentase = CF\ combine * 100 \dots\dots(7)$$

penjumlahan CF Presentase :

$$CF[H,E] old 4 * 100 = 0,86048 * 100 = 86,04 \%$$

Pada penjumlahan certainty factor diagnosa penyakit tetelo terhadap ayam pedaging Mempunyai persentase tingkat keyakinan 86,04 %.

Dari 10 sempel yang diambil untuk menguji keakuratan pada sistem agar menghasilkan diagnosa sama dengan pakar dalam ujian sistem tersebut disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Hasil Diagnosa

NO	GEJALA	HASIL			KESIMPULAN
		CF USER	SISTEM	PAKAR	
1	1. Nafas gorok	1. Hampir pasti ya	CRD (100 %)	CRD	Sama
	2. Keluar cairan dari hidung	2. Kemungkinan besar ya			
	3. Feses bintik-bintik kuning	3. Mungkin ya			
	4. Pucet	4. Pasti ya			
	5. Nafas sesak				
2	1. Kelaur cairan dari mata dan hidung	1. Pasti ya	Salesma Ayam (80%)	Salesma Ayam	Sama
	2. Kotoran kuning kehijauan	2. Tidak tahu			
	3. Batuk berdarah	3. Mungkin ya			
	4. Bulu kusam	4. Kemungkinan bersar ya			
3	1. Nafsu makan berkurang	1. Hampir Pasti	Gumboro (54%)	Gumboro	Sama
	2. Kelaur cairan dari hidung	2. Mungkn ya			
	3. Lemas	3. Hampr pasti			
	4. Sesak nafas	4. Mungkin tidak			
	5. Kepala berputar	5. Mungkin ya			
4	1. Perut membesar	1. Tidak tahu tidak	Tipus Ayam (36%)	Tipus Ayam	Sama
	2. Bulu kusam	2. Kemungkinan besar ya			
5	1. Nafsu makan berkurang	1. Mungkin ya	Tetelo (48%)	Tetelo	Sama
	2. Keluar cairan dari hidung	2. Mungkin ya			
	3. Lemas	3. Mungkin tidak			
	4. Sesak nafas	4. Tidak tahu			
	5. Muka bengkak	5. Hampir pasti ya			
6	1. Terdapat kotoran putih menempel disekitar anus	1. Mungkin ya	Berak Darah (80%)	Berak Darah	Sama
	2. Kotoran atau fese berdarah	2. Hampir pasti			
7	1. Kepala bengkak	1. Hampir Pasti	Flu Burung (60%)	Berak Kapur	Tidak sama
	2. Mati secara mendadak	2. Pasti ya			
8	1. Mencret keputihan	1. Hampir pasti ya	Busung Ayam (64%)	Gumboro	Ttidak sama
	2. Paruh ditaruh didasar	2. Kemungkinan ya			
	3. Lemas	3. Kemungkinsn besar ya			
	4. Bulu kusam	4. Mungkn iya			
9	1. Terdapat kotoran putih menempel disekita anus	1. Mungkin ya	Berak Kapur (36%)	Berak Kapur	Sama
	2. Nafas sesak	2. Hsmpr pasti iya			
10	1. Bersin-bersin	1. Hampir Pasti ya	Batuk Darah (60%)	Batuk Darah	Sama
	2. Mati secara mendadak	2. Mungkin ya			
	3. Terdapat lendir pada organ mulut	3. Mungkin tidak			
	4. Tidur paruh diletakan di lantai	4. Tidak tahu			

Hasil nilai diagnosa dari 10 sampel dalam pengujian ketepatan yang sama dari pakar menghasilkan 8 hasil sama dan 2 hasil yang berbeda dengan hasil dilapangan. Selanjutnya menghitung nilai akurasi dengan rumus persamaan 8.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai akurasi} &= \frac{\sum \text{akurasi}}{\sum \text{uji}} \times 100 \% \dots\dots(8) \\
 &= \frac{8}{10} \times 100 \% \\
 &= 80 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil persamaan 8 memperoleh hasil perbandingan jumlah akurasi sebuah data pada seratus persen. Pengujian pada sistem dengan jumlah data 10 menghasilkan akurasi pengujian dengan jumlah akurasi 80 %. Menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil dalam mendiagnosa penyakit ayam pedaging dengan perbandingan nilai akurasi yang sama oleh seorang pakar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan dalam pembahasan, dapat ditarik bahwa penggunaan model *certainty factors* dalam

memeriksa penyakit ayam ras pedaging melalui sistem sesuai prinsipnya telah berhasil diuji. Sistem ini menghasilkan keluaran tipe penyakit dalam rekomendasi penanganannya pada gejala yang dirasakan pada ayam pedaging, dalam menghitung persentase penyakit dan gejala menggunakan metode *certainty factor*. Efektivitas sistem sangat bergantung pada jumlah aturan dan basis pengetahuan yang ada. Sedangkan pada hasil ujicoba dari 10 sampel dengan hasil 8 sama 2 tidak sama dengan menghasilkan jumlah akurasi 80 %. Serta masih banyak aturan pada sistem yang harus dikembangkan agar lebih mempermudah oleh pengguna.

REFERENSI

- [1] G. Turesna, A. Andriana, S. Abdul Rahman, and M. R. N. Syarip, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Monitoring Suhu Ayam, Suhu dan Kelembaban Kandang untuk Meningkatkan Produktifitas Ayam Broiler," *J. TIARSIE*, vol. 17, no. 1, p. 33, 2020, doi: 10.32816/tiarsie.v17i1.67.
- [2] badan pusat statistik, "Produksi Daging Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi (Ton), 2020-2022."
- [3] E. Wiedosari and S. Wahyuwardani, "A Case Study on the Diseases of Broiler Chicken in Sukabumi and Bogor Districts," *J. Kedokt. Hewan*, vol. 9, no. 1, pp. 9–13, 2015.
- [4] A. Sucipto, S. Ahdan, and Abyasa, "Usulan Sistem untuk Peningkatan Produksi Jagung menggunakan Metode Certainty Factor," *Prosiding-Seminar Nas. Tek. Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, no. November 2019, pp. 478–488, 2019.
- [5] A. Sucipto *et al.*, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," vol. X, no. 2, pp. 18–26, 2018.
- [6] N. Y. L. Gaol, L. Lusiyanti, and A. H. Nasyuha, "Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Diagnosa Hermatologi-Onkologi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1435, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4190.
- [7] W. Army, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Menular Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *J. Sains dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 171, 2018, doi: 10.22216/jsi.v4i2.3684.
- [8] A. Gunawan, S. Defit, and S. Sumijan, "Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Penyakit Kandungan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 15–23, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i1.30.
- [9] J. Nasir and J. Jahro, "Sistem Pakar Konseling Dan Psikoterapi Masalah Kepribadian Dramatik Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 3, no. 1, pp. 37–48, 2018, doi: 10.36341/rabit.v3i1.225.
- [10] H. Afandi and D. A. Sulistyono, "Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Bunga Krisan Menggunakan Forward Chaining," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 2, p. 101, 2019, doi: 10.32815/jitika.v13i2.409.
- [11] M. Siahaan and R. V. Chandra, "Analisis Dan Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Tanaman Jamur Edible Menggunakan Framework Addie Analysis and Development of Mobile Learning Applications for Edible Mushrooms Using the Addie Framework," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 151–157, 2023.
- [12] I. N. Farida, "Implementasi Metode Certainty Factors Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Unggas Pedaging," *Joutica*, vol. 6, no. 1, p. 409, 2021, doi: 10.30736/jti.v6i1.551.
- [13] R. Mike Permata Sari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteoporosis Pada Lansia Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *J. Ilm. Inform.*, vol. 01, pp. 1–7, 2019.