

## SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT AYAM BROILER DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEB (STUDI KASUS : PT. SUWARNA AGRO INDONESIA)

Fuad Nasher<sup>1</sup>, Idham Waliyur Rachman<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Suryakencana

[fuad.nasher@gmail.com](mailto:fuad.nasher@gmail.com), [Idhamwaliyurr43@gmail.com](mailto:Idhamwaliyurr43@gmail.com)

### Abstract

*PT. Suwarna Agro Indonesia is one of the companies that operates in the livestock sector, especially poultry, namely raising broiler chickens which will begin production in 2020. Disease is the main problem they face, but employees only know the symptoms caused by broiler chickens, without knowing what disease it is. suffered, and follow-up treatment that must be done. Companies need a long time to meet with experts or veterinarians because the places are far apart.*

*This study aims to quickly find out disease in broiler chickens, and carry out follow-up treatments earlier with the knowledge obtained from experts. By using the Certainty Factor method that is used to solve a problem that always occurs with uncertainty, by directly defining a measure of certainty about a fact or rule, to describe the level of confidence of an expert in a problem at hand.*

*This study shows how the Certainty Factor method calculation process in diagnosing broiler chicken diseases with the initial combination rules to the last combination rules based on the selected symptoms, it can be concluded that the disease that has the largest percentage value is P02 - Colibacillosis (E.Coli) with a weight value of 90%. The system for diagnosing broiler chicken diseases is designed with UML (Unified Modeling Language) design and uses web-based programming. Keywords: Expert System, Broiler Chicken, CF.*

*Keywords: Expert System, Broiler Chicken, CF.*

### Abstrak

*PT. Suwarna Agro Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang beroperasi di bidang peternakan khususnya unggas yaitu pembesaran ayam broiler yang mulai berproduksi pada tahun 2020. Penyakit menjadi masalah utama yang dihadapi, tetapi para pegawai hanya mengetahui gejala-gejala yang ditimbulkan pada ayam broiler, tanpa mengetahui penyakit apa yang dideritanya, dan tindak lanjut penanganan yang harus dilakukan. Perusahaan membutuhkan waktu yang lama untuk bertemu dengan pakar atau dokter hewan dikarenakan tempatnya yang berjauhan.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyakit pada ayam broiler dengan cepat, dan melakukan tindak lanjut penanganan lebih awal dengan pengetahuan yang didapatkan dari pakar. Dengan menggunakan metode Certainty Factor yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang selalu terjadi dengan ketidakpastian, dengan langsung mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan dari seorang pakar terhadap suatu masalah yang dihadapi.*

*Dalam penelitian ini menunjukkan bagaimana proses perhitungan metode Certainty Factor dalam mendiagnosa penyakit ayam broiler dengan aturan kombinasi awal sampai aturan kombinasi terakhir berdasarkan gejala yang dipilih, maka dapat disimpulkan bahwa penyakit yang memiliki nilai presentase terbesar adalah P02 – Colibacillosis (E.Coli) dengan nilai bobot 90%. Sistem untuk mendiagnosa penyakit ayam broiler ini dirancang dengan perancangan UML (Unified Modeling Language) dan menggunakan pemrograman berbasis web.*

*Kata kunci: Sistem Pakar, Ayam Broiler, CF.*

### 1. Pendahuluan

Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi yang terus berkembang pesat dari waktu ke waktu segala bentuk kegiatan yang dilakukan oleh manusia tidak lepas dari penggunaan teknologi. Berbagai bentuk kebutuhan hidup yang sehari-hari dipergunakan manusia banyak terbantu oleh keberadaan teknologi salah satunya dengan pemanfaatan sistem pakar [1]. Sistem pakar ialah sistem yang menyerupai atau mengadopsi pengetahuan manusia ke sistem komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah seperti layaknya seorang pakar [2]

PT. Suwarna Agro Indonesia (SAI) terbentuk pada tahun 2017 yang berada di Jalan Gunung Padang, Desa Kanoman, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. PT. SAI merupakan salah satu perusahaan yang beroperasi di bidang peternakan khususnya unggas yaitu pembesaran ayam broiler yang mulai berproduksi pada tahun 2020. Ayam broiler merupakan ternak unggas yang bermanfaat bagi manusia dalam rangka penyediaan bahan makanan yang mengandung protein hewani yang berkualitas tinggi, harga relatif murah, dan mudah diperoleh [3]

Penyakit menjadi masalah utama yang dihadapi, tetapi para pegawai hanya mengetahui gejala-gejala yang ditimbulkan pada ayam broiler, tanpa mengetahui penyakit apa yang dideritanya, dan tindak lanjut penanganan yang harus dilakukan. Perusahaan membutuhkan waktu yang lama untuk bertemu dengan pakar atau dokter hewan dikarenakan tempatnya yang berjauhan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibutuhkan sistem pakar berbasis web dengan metode *Certainty Factor* untuk membantu mengetahui penyakit pada ayam broiler dengan cepat, dan tindak lanjut penanganan yang dilakukan dengan pengetahuan yang didapatkan dari dokter hewan atau pakar.

Metode *Certainty Factor* diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. Beliau menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah. Tim pengembang dari metode ini mencatat bahwa, dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “hampir pasti” [4]. Metode ini merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang selalu terjadi dengan ketidakpastian, dengan langsung mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan dari seorang pakar terhadap suatu masalah yang dihadapi [5].

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu untuk mengumpulkan data terkait penyakit ayam broiler, menerapkan metode *Certainty Factor* dalam proses diagnosis penyakit ayam broiler beserta rekomendasi tindak lanjut penanganannya, serta merancang sistem pakar berbasis web yang dapat membantu proses diagnosis tersebut.

Adapun harapan dari penelitian ini adalah dapat memberikan solusi yang efektif bagi peternak atau pengguna dalam mendeteksi penyakit ayam broiler secara cepat dan akurat. Selain itu, sistem ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi penanganan awal berdasarkan pengetahuan dari dokter hewan atau pakar yang relevan. Penggunaan metode *Certainty Factor* juga diharapkan dapat meningkatkan tingkat kepercayaan terhadap hasil diagnosis, dengan bobot nilai yang diperoleh langsung dari pakar. Aplikasi yang dikembangkan dirancang berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (framework Laravel) dan MySQL sebagai pengelola basis data, sehingga dapat diakses dengan mudah oleh pengguna.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan **penelitian terapan** dalam bidang teknologi informasi, khususnya sistem pakar, yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit ayam broiler. Sistem pakar dikembangkan berbasis web agar mudah diakses oleh pengguna, khususnya peternak ayam di PT. Suwarna Agro Indonesia.

### 2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan

keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif [7]. Tujuan utama dari sistem pakar bukanlah untuk menggantikan peran seorang pakar (manusia), tetapi sebagai jembatan antara seorang pakar dengan pengguna yang membutuhkan pengetahuan dibidang kepakaran tersebut dan membantu pengguna menyelesaikan masalah mereka.

### 2.3 Metode Certanty Factor

Metode *Certainty Factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidak pastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an [16]. Beliau menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah. Tim pengembang dari metode ini mencatat bahwa, dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “hampir pasti” [4].

#### 2.3.1 Perhitungan Certainty Factor

Menurut Fanny (2017) dalam [8] *Certainty Factor* menyatakan *belief* dalam suatu *event* (fakta) yang didasarkan kepada *evidence*, dimana :

$$CF[P,E] = MB[P,E] - MD[P,E]$$

Keterangan :

CF = *Certainty Factor*/faktor kepastian

MB = *Measure of Belief*/derajat kepercayaan

MD = *Measure of Disbelief*/derajat ketidakpercayaan

P = *Probability*/probabilitas

E = *Evidence*/fakta

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Aturan kombinasi *Certainty Factor* yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit adalah :

1. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (single premis rules) :  
 $CF_{gejala} = CF[ruser] * CF[pakar]$
2. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similiary concluded rules) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan :  
 $CF_{combine} = CF_{fold} + CF_{gejala} * (1 - CF_{fold})$
3. Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan :  
 $CF_{persentase} = CF_{combine} * 100$

#### 2.3.2 Tahap Penggunaan Metode Certainty Factor

##### a. Penentuan CF oleh Pakar

Nilai CF untuk setiap hubungan antara gejala dan penyakit diperoleh dari pakar (dokter hewan atau praktisi peternakan). Contoh skala keyakinan :

Tabel 1 : Data Keterangan Nilai CF

| Keterangan    | Nilai |
|---------------|-------|
| Tidak         | 0     |
| Sedikit Yakin | 0.2   |
| Cukup Yakin   | 0.4   |
| Hampir Yakin  | 0.6   |
| Yakin         | 0.8   |
| Sangat Yakin  | 1     |

#### b. Input dari Pengguna

Pengguna memilih gejala-gejala yang sesuai dengan kondisi ayam broiler

#### c. Perhitungan CF untuk setiap Gejala

Setiap gejala memiliki bobot CF berdasarkan penilaian pakar. Nilai CF total untuk satu penyakit dihitung dengan rumus:

$$CF(H,E)=CF_{pakar} \times CF_{user}$$

- **CF<sub>pakar</sub>** = Tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan gejala dengan penyakit.
- **CF<sub>user</sub>** = Tingkat keyakinan pengguna atas gejala tersebut (dalam penelitian ini bisa diasumsikan 1, jika pengguna yakin gejala tersebut ada).

#### d. Kombinasi CF (Jika Lebih dari Satu Gejala)

Jika terdapat lebih dari satu gejala untuk satu penyakit, maka CF dihitung dengan rumus penggabungan:

$$CF_{combine}=CF_1+CF_2 \times (1-CF_1)$$

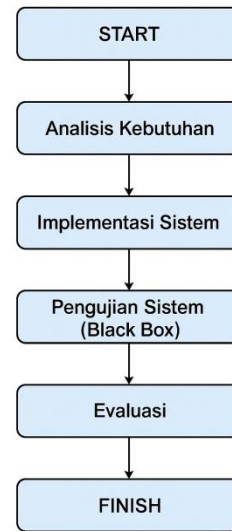
Jika ada lebih banyak gejala, proses dilakukan berulang untuk semua gejala yang berkaitan dengan penyakit tersebut.

#### e. Menentukan Diagnosis

Penyakit dengan nilai CF tertinggi akan ditampilkan sebagai hasil **diagnosis utama**, disertai **persentase tingkat kepercayaan**.

### 2.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode Pengembangan sistem pada Penelitian ini menggunakan metode **rekayasa perangkat lunak** (software engineering) dengan pendekatan studi kasus di PT. Suwarna Agro Indonesia. Metode pengembangan sistem yang diterapkan adalah **Waterfall**, karena sesuai untuk pengembangan perangkat lunak yang terstruktur dan sistematis [11]. Tahapan dalam metode Waterfall bisa dilihat dari Gambar 1 :



Gambar 1 Metode Waterfall

Berikut adalah tahapan dalam pengembangan sistem :

#### 1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data terkait penyakit ayam broiler, gejala-gejala yang muncul, serta nilai *Certainty Factor* dari pakar. Pengumpulan data dilakukan melalui **wawancara** dengan dokter hewan dan praktisi peternakan, serta **studi pustaka** terhadap literatur yang relevan [12]

#### 2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan menggunakan diagram alir data (DFD) dan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk menggambarkan aliran data dan struktur basis data. Desain antarmuka sistem dibuat agar mudah digunakan oleh pengguna.

#### 3. Implementasi

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman **PHP** dengan framework **Laravel**, serta menggunakan **MySQL** sebagai basis data. Laravel dipilih karena mendukung pengembangan aplikasi berbasis web yang bersifat modular dan efisien [13].

#### 4. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode **black box testing** untuk memastikan semua fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan [14].

#### 5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui **uji validasi** dengan membandingkan hasil diagnosis sistem terhadap data pakar atau dokter hewan untuk menilai tingkat akurasi sistem.

### 3. Hasil Penelitian

#### 3.1 Refrepresentasi Pengetahuan

Rerepresentasikan pengetahuan menggunakan metode atau dalam bentuk tipe aturan (*rule*) IF...THEN (jika... maka) atau dengan metode pohon keputusan.

##### 3.1.1 Data Penyakit Ayam Broiler

Pada tabel penyakit ayam broiler ditunjukkan dengan kode P01 sampai dengan P10 sebagai berikut :

Tabel 2 : Data Penyakit Ayam Broiler

| Kode Penyakit | Nama Penyakit                               |
|---------------|---------------------------------------------|
| P01           | <i>Chronic Respiratory Disease</i> (Ngorok) |
| P02           | <i>Colibacillosin</i> (E.Coli)              |
| P03           | <i>Coccidiosis</i> (Berak Darah)            |
| P04           | Infeksius Coryza (Snot/Pilek)               |
| P05           | <i>Infectious Bursal Disease</i> (Gumboro)  |
| P06           | <i>New castle disease</i> (Tetelo)          |
| P07           | <i>Necrotic Enteritis</i> (NE)              |
| P08           | <i>Fowl Cholera</i> (Kolera Ayam)           |
| P09           | <i>Leucocytozoonosis</i> (Malaria Like)     |
| P10           | <i>Avian influenza</i> (Flu Burung)         |

#### 3.1.2 Data Gejala Penyakit Ayam Broiler

Pada tabel gejala-gejala penyakit ayam broiler ditunjukkan dengan kode G01 sampai dengan G53 sebagai berikut :

Tabel 3 : Tabel Data Gejala Penyakit Ayam Broiler

| Kode Gejala | Nama Gejala                        |
|-------------|------------------------------------|
| G01         | Ngorok                             |
| G02         | Keluar cairan kental dari hidung   |
| G03         | Batuk batuk                        |
| G04         | Bersin                             |
| G05         | Pertumbuhan terhambat              |
| G06         | Tampak lesuh                       |
| G07         | Depresi                            |
| G08         | Bulu kasar                         |
| G09         | Sayap menggantung                  |
| G10         | Mata bengkak                       |
| G11         | Kemerahan pada mata                |
| G12         | Bola mata nampak buram dan berawan |
| G13         | Mata mengkeju                      |
| G14         | Peradangan pada pusar              |
| G15         | Diare                              |
| G16         | Kulit berwarna kuning kecokelatan  |
| G17         | Diare berdarah                     |
| G18         | Muka pucat                         |
| G19         | Bulu kusam                         |
| G20         | Gangguan pernafasan                |
| G21         | Radang kelopak mata                |
| G22         | Keluar leleran ingus dari hidung   |
| G23         | Keluar lendir kental berbau busuk  |
| G24         | Muka bengkak                       |
| G25         | Pial bengkak                       |
| G26         | Menggigil                          |
| G27         | Dehidrasi                          |
| G28         | Bulu berdiri                       |
| G29         | Diare berwarna keputihan           |
| G30         | Bulu di daerah kloaka tampak kotor |
| G31         | Sering mematuk pantatnya           |
| G32         | Buku bagian pantat mengeras        |

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| G33 | Batang leher bengkak                                               |
| G34 | Diare berwarna hijau                                               |
| G35 | Leher berputar putar                                               |
| G36 | Kepala ditempatkan di bawah dada                                   |
| G37 | Feses berlendir pada kloaka                                        |
| G38 | Feses terdapat partikel pakan yang belum tercerna                  |
| G39 | Nafsu makan turun                                                  |
| G40 | Malas bergerak                                                     |
| G41 | Bergerombol                                                        |
| G42 | Ngantuk                                                            |
| G43 | Bulu kusut                                                         |
| G44 | Demam                                                              |
| G45 | Keluar leleran ingus dari mulut                                    |
| G46 | Feses berwarna hijau                                               |
| G47 | Muntah darah                                                       |
| G48 | Kelumpuhan                                                         |
| G49 | Keluar liur dari mulut                                             |
| G50 | Ditemukan cyanosis atau warna kebiru biruan pada pial dan gelambir |
| G51 | Kesulitan bergerak                                                 |
| G52 | Bintik bintik pada otot dada dan kaki                              |
| G53 | Edema pada bawah kulit sekitar leher                               |

### 3.1.4 Data Nilai CF

Pada tabel nilai CF ditunjukkan dengan keterangan dan nilai. Data nilai ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam menentukan nilai CF pada basis pengetahuan terhadap penyakit dengan gejalanya. Berikut tabel data nilai CF :

Tabel 4 : Data Keterangan Nilai CF

| Keterangan    | Nilai |
|---------------|-------|
| Tidak         | 0     |
| Sedikit Yakin | 0.2   |
| Cukup Yakin   | 0.4   |
| Hampir Yakin  | 0.6   |
| Yakin         | 0.8   |
| Sangat Yakin  | 1     |

### 3.1.5 Data Basis Pengetahuan

Berikut adalah data basis pengetahuan dan nilai CF terhadap penyakit dan gejalanya yang didapatkan dari wawancara dengan dokter hewan diantaranya :

Tabel 4 : Data Basis Pengetahuan Penyakit Ayam Broiler

| Kode Penyakit                                    | Kode – Gejala                          | CF  |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----|
| P01- <i>Chronic Respiratory Disease</i> (Ngorok) | G01 Ngorok                             | 0.8 |
|                                                  | G02 Keluar cairan kental dari hidung   | 0.6 |
|                                                  | G03 Batuk batuk                        | 0.4 |
|                                                  | G04 Bersin                             | 0.6 |
|                                                  | G05 Pertumbuhan terhambat              | 0.2 |
| P02 - <i>Colibacillosis</i> (E.Coli)             | G06 Tampak lesuh                       | 0.2 |
|                                                  | G07 Depresi                            | 0.4 |
|                                                  | G08 Bulu kasar                         | 0.4 |
|                                                  | G09 Sayap menggantung                  | 0.4 |
|                                                  | G10 Mata bengkak                       | 0.4 |
|                                                  | G11 Kemerahan pada mata                | 0.6 |
|                                                  | G12 Bola mata nampak buram dan berawan | 0.4 |
|                                                  | G13 Mata mengkeju                      | 0.8 |
|                                                  | G14 Peradangan pada pusar              | 0.6 |
|                                                  | G15 Diare                              | 0.4 |
|                                                  | G16 Kulit berwarna kuning kecokelatan  | 0.6 |
| P03 – <i>Coccidiosis</i> (Berak Darah)           | G06 Tampak lesuh                       | 0.2 |
|                                                  | G15 Diare                              | 0.4 |
|                                                  | G17 Diare berdarah                     | 0.8 |
|                                                  | G18 Muka pucat                         | 0.4 |
|                                                  | G19 Bulu kusam                         | 0.4 |
| P04 - <i>Infeksius Coryza</i> (Snot/Pilek)       | G04 Bersin                             | 0.6 |
|                                                  | G06 Tampak lesuh                       | 0.2 |
|                                                  | G20 Gangguan pernafasan                | 0.4 |
|                                                  | G21 Radang kelopak mata                | 0.4 |
|                                                  | G22 Keluar leleran ingus               | 0.6 |

|                                          |                                        |     |
|------------------------------------------|----------------------------------------|-----|
| P05 - <i>Infectious Bursal Disease</i>   | G23 Keluar lendir kental berbau busuk  | 0.8 |
|                                          | G24 Muka bengkak                       | 0.4 |
|                                          | G25 Pial bengkak                       | 0.6 |
|                                          | G06 Tampak lesuh                       | 0.2 |
|                                          | G15 Diare                              | 0.4 |
|                                          | G19 Bulu kusam                         | 0.4 |
|                                          | G26 Menggigil                          | 0.8 |
|                                          | G27 Dehidrasi                          | 0.6 |
|                                          | G28 Bulu berdiri                       | 0.4 |
|                                          | G29 Diare berwarna keputihan           | 0.6 |
|                                          | G30 Bulu di daerah kloaka tampak kotor | 0.6 |
|                                          | G31 Sering mematuk pantatnya           | 0.4 |
|                                          | G32 Buku bagian pantat mengeras        | 0.4 |
| P06 – <i>New Castle Disease</i> (Telelo) | G02 Keluar cairan kental dari hidung   | 0.6 |
|                                          | G10 Mata bengkak                       | 0.4 |
|                                          | G15 Diare                              | 0.4 |
|                                          | G20 Gangguan pernafasan                | 0.4 |
|                                          | G24 Muka bengkak                       | 0.4 |
|                                          | G33 Batang leher bengkak               | 0.4 |
|                                          | G34 Diare berwarna hijau               | 0.4 |
|                                          | G35 Leher berputar putar               | 0.8 |
|                                          | G36 Kepala ditempatkan di bawah dada   | 0.6 |
| P07 - <i>Necrotic Enteritis</i> (NE)     | G05 Pertumbuhan terhambat              | 0.2 |
|                                          | G15 Diare                              | 0.4 |
|                                          | G19 Bulu kusam                         | 0.4 |
|                                          | G37 Feses berlendir pada kloaka        | 0.6 |

|                                               |                                                                        |     |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                               | G38 Feses terdapat partikel pakan yang belum tercerna                  | 0.6 |
|                                               | G39 Nafsu makan menurun                                                | 0.2 |
|                                               | G40 Malas bergerak                                                     | 0.4 |
|                                               | G41 Bergerombol                                                        | 0.4 |
|                                               | G42 Ngantuk                                                            | 0.4 |
|                                               | G43 Bulu kusut                                                         | 0.4 |
|                                               | G15 Diare                                                              | 0.4 |
| P08 - <i>Fowl Cholera</i> (Kolera Ayam)       | G19 Bulu kusam                                                         | 0.4 |
|                                               | G24 Muka bengkak                                                       | 0.4 |
|                                               | G25 Pial bengkak                                                       | 0.6 |
|                                               | G44 Demam                                                              | 0.6 |
|                                               | G45 Keluar leleran ingus dari mulut                                    | 0.6 |
|                                               | G07 Depresi                                                            | 0.4 |
| P09 - <i>Leucocytozoonosis</i> (Malaria Like) | G39 Nafsu makan menurun                                                | 0.2 |
|                                               | G46 Feses berwarna hijau                                               | 0.6 |
|                                               | G47 Muntah darah                                                       | 0.6 |
|                                               | G48 Kelumpuhan                                                         | 0.4 |
|                                               | G15 Diare                                                              | 0.4 |
| P10 - <i>Avian Influenza</i> (Flu Burung)     | G39 Nafsu makan menurun                                                | 0.2 |
|                                               | G49 Keluar liur dari mulut                                             | 0.6 |
|                                               | G50 Ditemukan cyanosis atau warna kebiru biruan pada pial dan gelambir | 0.8 |
|                                               | G51 Kesulitan bergerak                                                 | 0.4 |
|                                               | G52 Bintik bintik pada otot dada dan kaki                              | 0.6 |
|                                               | G53 Edema pada bawah kulit sekitar leher                               | 0.6 |
|                                               |                                                                        |     |

### 3.2 Tabel Keputusan

Tabel keputusan adalah relasi atau hubungan antara penyakit dengan gejalanya. Berikut merupakan tabel keputusan diagnosis penyakit ayam broiler :

Tabel 5 : Tabel Keputusan

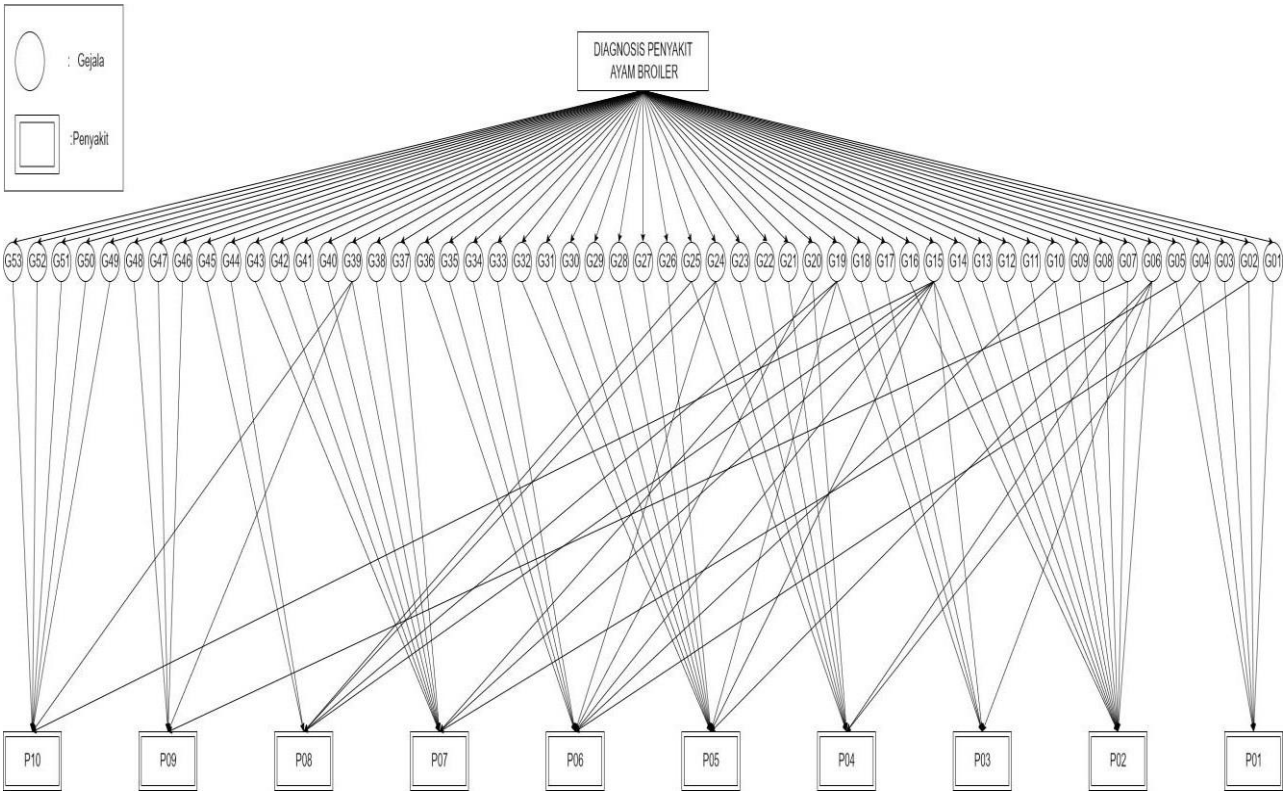
| No | Kode Gejala | Kode Penyakit |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    |             | P01           | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 |
| 1  | G01         | ✓             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2  | G02         | ✓             |     |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |
| 3  | G03         | ✓             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4  | G04         | ✓             |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |     |
| 5  | G05         | ✓             |     |     |     |     |     | ✓   |     |     |     |
| 6  | G06         |               | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |
| 7  | G07         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     | ✓   |     |
| 8  | G08         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 9  | G09         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10 | G10         |               | ✓   |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |
| 11 | G11         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 12 | G12         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 13 | G13         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 14 | G14         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 15 | G15         |               | ✓   | ✓   |     | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     | ✓   |
| 16 | G16         |               | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 17 | G17         |               |     | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |
| 18 | G18         |               |     | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |
| 19 | G19         |               |     | ✓   |     | ✓   |     | ✓   | ✓   |     |     |
| 20 | G20         |               |     |     | ✓   |     | ✓   |     |     |     |     |
| 21 | G21         |               |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |     |
| 22 | G22         |               |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |     |
| 23 | G23         |               |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |     |
| 24 | G24         |               |     |     | ✓   |     | ✓   |     | ✓   |     |     |
| 25 | G25         |               |     |     | ✓   |     |     |     | ✓   |     |     |
| 26 | G26         |               |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |
| 27 | G27         |               |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |
| 28 | G28         |               |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |
| 29 | G29         |               |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |
| 30 | G30         |               |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |
| 31 | G31         |               |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |
| 32 | G32         |               |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |
| 33 | G33         |               |     |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |
| 34 | G34         |               |     |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |

|    |     |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |
|----|-----|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|
| 35 | G35 |  |  |  |  |  | ✓ |   |   |   |   |
| 36 | G36 |  |  |  |  |  | ✓ |   |   |   |   |
| 37 | G37 |  |  |  |  |  |   | ✓ |   |   |   |
| 38 | G38 |  |  |  |  |  |   | ✓ |   |   |   |
| 39 | G39 |  |  |  |  |  |   | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| 40 | G40 |  |  |  |  |  |   | ✓ |   |   |   |
| 41 | G41 |  |  |  |  |  |   | ✓ |   |   |   |
| 42 | G42 |  |  |  |  |  |   | ✓ |   |   |   |
| 43 | G43 |  |  |  |  |  |   | ✓ |   |   |   |
| 44 | G44 |  |  |  |  |  |   |   | ✓ |   |   |
| 45 | G45 |  |  |  |  |  |   |   | ✓ |   |   |
| 46 | G46 |  |  |  |  |  |   |   |   | ✓ |   |
| 47 | G47 |  |  |  |  |  |   |   |   | ✓ |   |
| 48 | G48 |  |  |  |  |  |   |   |   | ✓ |   |
| 49 | G49 |  |  |  |  |  |   |   |   |   | ✓ |
| 50 | G50 |  |  |  |  |  |   |   |   |   | ✓ |
| 51 | G51 |  |  |  |  |  |   |   |   |   | ✓ |
| 52 | G52 |  |  |  |  |  |   |   |   |   | ✓ |
| 53 | G53 |  |  |  |  |  |   |   |   |   | ✓ |

3.3 Pohon Keputusan

Teknik penalaran yang digunakan menggunakan *Forward Chaining* karena pengambilan keputusan diawali dari IF (premis) terlebih dahulu. Berikut pohon keputusan yang telah dibuat :

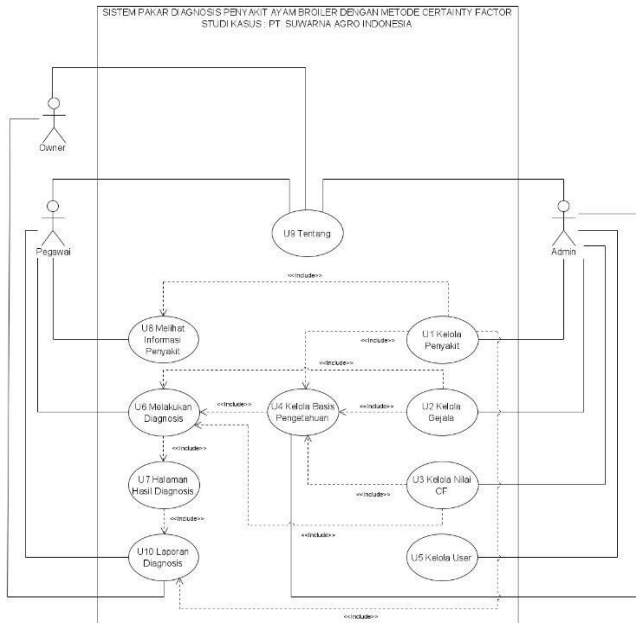
Gambar 3 : Pohon Keputusan



## 4. Pembahasan

### 4.1 Perancangan Use case Diagram

Menurut [14] *Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *Use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Berikut ini merupakan *Use case Diagram* dari Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler di PT. Suwarna Agro Indonesia :



Gambar 4 : Use case Diagram Sistem Pakar Diagnosis Ayam Broiler

## 4.2 Implementasi

Implementasi adalah tahapan memindahkan logika program kedalam suatu aplikasi bahasa pemrograman untuk menghasilkan suatu program aplikasi yang dibutuhkan oleh sistem. Berikut merupakan implementasi dari setiap proses pada sistem pakar diagnosis penyakit ayam broiler.

### 4.2.1 Implementasi Halaman Login

Berikut implementasi Halaman *Login* yang dapat dilakukan oleh tiga aktor yaitu admin, pegawai, dan owner untuk melakukan proses *Login* pada aplikasi sistem pakar ini.

Gambar 5 : Implementasi Halaman Login

### 4.2.2 Implementasi Halaman Utama (Admin)

Berikut Implementasi Halaman Utama (Admin) merupakan halaman yang dapat diakses oleh admin setelah berhasil *Login*.

| No | Kode Penyakit | Nama Penyakit                        | Penanganan         | Aksi             |
|----|---------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|
| 1  | P01           | Chronic Respiratory Disease (Ngorok) | - Pisahkan ayam... | Lihat Ubah Hapus |
| 2  | P02           | Colibacillosis (E. Coli)             | - Pisahkan ayam... | Lihat Ubah Hapus |
| 3  | P03           | Coccidiosis (Berak darah)            | - Pisahkan ayam... | Lihat Ubah Hapus |

Gambar 6 : Implementasi Halaman Utama (Admin)

### 4.2.3 Implementasi Halaman Penyakit

Berikut implementasi halaman kelola penyakit yang dilakukan oleh admin.

| No | Kode Penyakit | Nama Penyakit                        | Penanganan         | Aksi             |
|----|---------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|
| 1  | P01           | Chronic Respiratory Disease (Ngorok) | - Pisahkan ayam... | Lihat Ubah Hapus |
| 2  | P02           | Colibacillosis (E. Coli)             | - Pisahkan ayam... | Lihat Ubah Hapus |
| 3  | P03           | Coccidiosis (Berak darah)            | - Pisahkan ayam... | Lihat Ubah Hapus |

Gambar 7 : Implementasi Halaman Penyakit

### 4.2.4 Implementasi Halaman Gejala

Berikut Implementasi halaman kelola gejala yang dilakukan oleh admin.

| No | Kode Gejala | Nama Gejala                      | Aksi       |
|----|-------------|----------------------------------|------------|
| 1  | G01         | Ngorok                           | Ubah Hapus |
| 2  | G02         | Keluar cairan kental dari hidung | Ubah Hapus |
| 3  | G03         | Batuk batuk                      | Ubah Hapus |

Gambar 7 : Implementasi Halaman Penyakit

#### 4.2.5 Implementasi Halaman Basis Pengetahuan

Berikut Implementasi halaman kelola basis pengetahuan yang dilakukan oleh admin.

| No | Kode Penyakit | Nama Penyakit                        | Aksi  |
|----|---------------|--------------------------------------|-------|
| 1  | P01           | Chronic Respiratory Disease (Ngorok) | Lihat |
| 2  | P02           | Colibacillosis (E. Coll)             | Lihat |
| 3  | P03           | Coccidiosis (Berak darah)            | Lihat |
| 4  | P04           | Infeksius Corya (Snot/pilek)         | Lihat |

Gambar 8 : Implementasi Halaman List Penyakit Basis Pengetahuan

| No | Kode Gejala                            | Nilai CF           | Aksi       |
|----|----------------------------------------|--------------------|------------|
| 1  | G01 - Ngorok                           | 0.8 - Yakin        | Ubah Hapus |
| 2  | G02 - Keluar cairan kental dari hidung | 0.6 - Hampir yakin | Ubah Hapus |
| 3  | G03 - Batuk/batuk                      | 0.4 - Cukup Yakin  | Ubah Hapus |

Gambar 9 : Implementasi Halaman Penyakit Data Basis Pengetahuan

#### 4.2.6 Implementasi Halaman Ruser

Berikut Implementasi halaman kelola *ruser* yang dilakukan oleh admin.

| No | Nama    | Username | Role    | Photo | Aksi             |
|----|---------|----------|---------|-------|------------------|
| 1  | Admin   | admin    | Admin   |       | Lihat Ubah       |
| 2  | Pegawai | pegawai  | Pegawai |       | Lihat Ubah Hapus |
| 3  | Owner   | owner    | Owner   |       | Lihat Ubah Hapus |

Gambar 10 : Implementasi Halaman Ruser

#### 4.2.7 Implementasi Halaman Nilai CF

Berikut Implementasi halaman kelola nilai CF yang dilakukan oleh admin.

| No | Kode Nilai | Keterangan   | Nilai | Aksi       |
|----|------------|--------------|-------|------------|
| 1  | N01        | Sangat Yakin | 1     | Ubah Hapus |
| 2  | N02        | Yakin        | 0.8   | Ubah Hapus |
| 3  | N03        | Hampir Yakin | 0.6   | Ubah Hapus |

Gambar 11 : Implementasi Halaman Nilai CF

#### 4.2.8 Implementasi Halaman Tentang

Berikut Implementasi halaman tentang yang dapat dilakukan oleh admin, pegawai, dan owner.

Versi 1.0

DEVELOPER  
Nama : Idham Waliyur Rachman  
PT : Universitas Suryakencana

Gambar 12 : Implementasi Halaman Tentang

#### 4.2.9 Implementasi Halaman Utama (Pegawai)

Berikut implementasi halaman utama (pegawai) merupakan halaman yang dapat diakses oleh pegawai setelah berhasil *Login* .

Selamat datang di Sistem Pakar Metode Certainty Factor (CF)  
Silahkan pilih menu di samping untuk melakukan diagnosis dan lainnya

Copyright © 2023 - PT. Suwarna Agro Indonesia

Gambar 13 : Implementasi Halaman Utama (Pegawai)

#### 4.2.10 Implementasi Halaman Diagnosis

Berikut implementasi halaman diagnosis yang dilakukan oleh pegawai.

Gambar 14 : Implementasi Halaman Diagnosis

#### 4.2.11 Implementasi Halaman Hasil Diagnosis

Berikut implementasi halaman hasil diagnosis setelah melakukan diagnosis yang dilakukan pegawai.

Gambar 15 : Implementasi Halaman Hasil Diagnosis

#### 4.2.12 Implementasi Halaman Informasi Diagnosis

Berikut implementasi halaman informasi diagnosis yang dapat dilihat oleh pegawai.

Gambar 16 : Implementasi Halaman Informasi Penyakit

#### 4.2.13 Implementasi Halaman Laporan Diagnosis

Berikut implementasi halaman laporan diagnosis hanya dapat diakses oleh pegawai dan owner.

Gambar 17 : Implementasi Halaman Laporan Diagnosis

#### 4.3 Pengujian Perhitungan CF

Seekor ayam mengalami gejala tampak lesuh, depresi, bulu kasar, sayap menggantung, mata bengkak, kemerahan pada mata, bola mata nampak buram dan berawan, mata mengkeju, peradangan pada pusar, diare, dan kulit berwarna kuning kecokelatan. Apakah ayam mengalami penyakit *Colibacillosis* (E.Coli)?

Tabel 6 : Data gejala dan jawaban yang dipilih oleh pegawai (CF Ruser)

| Kode Gejala | Nama Gejala                        | Jawaban     | CF Ruser |
|-------------|------------------------------------|-------------|----------|
| G06         | Tampak lesuh                       | Cukup Yakin | 0.4      |
| G07         | Depresi                            | Cukup Yakin | 0.4      |
| G08         | Bulu kasar                         | Cukup Yakin | 0.4      |
| G09         | Sayap menggantung                  | Cukup Yakin | 0.4      |
| G10         | Mata bengkak                       | Cukup Yakin | 0.4      |
| G11         | Kemerahan pada mata                | Cukup Yakin | 0.4      |
| G12         | Bola mata nampak buram dan berawan | Cukup Yakin | 0.4      |
| G13         | Mata mengkeju                      | Cukup Yakin | 0.4      |
| G14         | Peradangan pada pusar              | Cukup Yakin | 0.4      |
| G15         | Diare                              | Cukup Yakin | 0.4      |
| G16         | Kulit berwarna kuning kecokelatan  | Cukup Yakin | 0.4      |

Tabel 7 : Data Basis Pengetahuan Penyakit Ayam Broiler (CF Pakar)

| Kode Penyakit                            | Kode – Gejala                          | CF Pakar |
|------------------------------------------|----------------------------------------|----------|
| P02 - <i>Colibacillosis</i> (E.Coli)     | G06 Tampak lesuh                       | 0.2      |
|                                          | G07 Depresi                            | 0.4      |
|                                          | G08 Bulu kasar                         | 0.4      |
|                                          | G09 Sayap menggantung                  | 0.4      |
|                                          | G10 Mata bengkak                       | 0.4      |
|                                          | G11 Kemerahan pada mata                | 0.6      |
|                                          | G12 Bola mata nampak buram dan berawan | 0.4      |
|                                          | G13 Mata mengkeju                      | 0.8      |
|                                          | G14 Peradangan pada pusar              | 0.6      |
|                                          | G15 Diare                              | 0.4      |
|                                          | G16 Kulit berwarna kuning kecokelatan  | 0.6      |
| P03 – <i>Coccidiosis</i> (Berak Darah)   | G06 Tampak lesuh                       | 0.2      |
|                                          | G15 Diare                              | 0.4      |
| P05 – <i>Infectious Bursal Disease</i>   | G06 Tampak lesuh                       | 0.2      |
|                                          | G15 Diare                              | 0.4      |
| P06 - <i>New Castle Disease</i> (Tetelo) | G10 Mata bengkak                       | 0.4      |
|                                          | G15 Diare                              | 0.4      |

#### P02 – *Colibacillosis* (E.Coli)

a) Perhitungan nilai CF pakar dengan CF *ruser* pada penyakit *Colibacillosis* (E.Coli) menggunakan persamaan berikut :

$$CF(H,E) = CF(E) * CF(rule) \\ = CF(ruser) * CF(pakar)$$

Tabel 8 : Perhitungan nilai CF pakar dengan nilai CF *ruser* pada gejala penyakit *Colibacillosis* (E.Coli)

| CF | Kode Gejala | CF Rule (Pakar) |   | CF Ruser | CF (H, E) |
|----|-------------|-----------------|---|----------|-----------|
| 1  | G06         | 0.2             | X | 0.4      | 0,08      |
| 2  | G07         | 0.4             | X | 0.4      | 0,16      |

|    |     |     |   |     |      |
|----|-----|-----|---|-----|------|
| 3  | G08 | 0.4 | X | 0.4 | 0,16 |
| 4  | G09 | 0.4 | X | 0.4 | 0,16 |
| 5  | G10 | 0.4 | X | 0.4 | 0,16 |
| 6  | G11 | 0.6 | X | 0.4 | 0,24 |
| 7  | G12 | 0.4 | X | 0.4 | 0,16 |
| 8  | G13 | 0.8 | X | 0.4 | 0,32 |
| 9  | G14 | 0.6 | X | 0.4 | 0,24 |
| 10 | G15 | 0.4 | X | 0.4 | 0,16 |
| 11 | G16 | 0.6 | X | 0.4 | 0,24 |

b) Mengkombinasikan nilai CF dari masing masing *rule*, kombinasikan CF1 sampai CF11 dengan persamaan sebagai berikut :

$$CFCOMBINE(CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

$$CFCOMBINE (CF1,CF2) = 0,08 + 0,16 * (1 - 0,08) \\ = 0,08 + 0,15 \\ = 0,23 \text{ CFold1}$$

$$CFCOMBINE (CFold1,CF3) = CFold1 + CF3 * (1 - CFold1) \\ = 0,23 + 0,16 * (1 - 0,23) \\ = 0,35 \text{ CFold2}$$

$$CFCOMBINE (CFold2,CF4) = CFold2 + CF4 * (1 - CFold2) \\ = 0,35 + 0,16 * (1 - 0,35) \\ = 0,35 + 0,10 \\ = 0,45 \text{ CFold3}$$

$$CFCOMBINE (CFold3,CF5) = CFold3 + CF5 * (1 - CFold3) \\ = 0,45 + 0,16 * (1 - 0,45) \\ = 0,45 + 0,09 \\ = 0,54 \text{ CFold4}$$

$$CFCOMBINE (CFold4,CF6) = CFold4 + CF6 * (1 - CFold4) \\ = 0,54 + 0,24 * (1 - 0,54) \\ = 0,54 + 0,11 \\ = 0,65 \text{ CFold5}$$

$$CFCOMBINE (CFold5,CF7) = CFold5 + CF7 * (1 - CFold5) \\ = 0,65 + 0,16 * (1 - 0,65) \\ = 0,65 + 0,06 \\ = 0,71 \text{ CFold6}$$

$$\begin{aligned} \text{CFCOMBINE (CFold6,CF8)} &= \text{CFold6} + \text{CF8} * (1 - \text{CFold6}) \\ &= 0,71 + 0,32 * (1 - 0,71) \\ &= 0,71 + 0,09 \\ &= 0,80 \text{ CFold7} \\ \text{CFCOMBINE (CFold7,CF9)} &= \text{CFold7} + \text{CF9} * (1 - \text{CFold7}) \\ &= 0,80 + 0,24 * (1 - 0,80) \\ &= 0,80 + 0,05 \\ &= 0,85 \text{ CFold8} \\ \text{CFCOMBINE (CFold8,CF10)} &= \text{CFold8} + \text{CF10} * (1 - \text{CFold8}) \\ &= 0,85 + 0,16 * (1 - 0,85) \\ &= 0,85 + 0,05 \\ &= 0,87 \text{ CFold9} \\ \text{CFCOMBINE (CFold9,CF11)} &= \text{CFold9} + \text{CF11} * (1 - \text{CFold9}) \\ &= 0,87 + 0,24 * (1 - 0,87) \\ &= 0,87 + 0,03 \\ &= 0,90 \text{ CFold10} \end{aligned}$$

c) Menghitung persentase terhadap penyakit :

$$\begin{aligned} \text{Presentase keyakinan} &= \text{CFCOMBINE} * 100 \% \\ &= 0,90 \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

### P03 - *Coccidiosis* (Berak darah)

- a) Perhitungan nilai CF pakar dengan CF *ruser* pada penyakit *Coccidiosis* (berak- darah) menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CF(H,E)} &= \text{CF(E)} * \text{CF(rule)} \\ &= \text{CF(ruser)} * \text{CF(pakar)} \end{aligned}$$

Tabel 9 : Perhitungan nilai CF pakar dengan nilai CF *ruser* pada gejala penyakit *Coccidiosis* (Berak darah)

| CF | Kode Gejala | CF Rule (Pakar) |   | CF Ruser | CF (H, E) |
|----|-------------|-----------------|---|----------|-----------|
| 1  | G06         | 0.2             | X | 0.4      | 0,08      |
| 2  | G15         | 0.4             | X | 0.4      | 0,16      |

- b) Mengkombinasikan nilai CF dari masing masing *rule*, kombinasikan CF1 sampai CF2 dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFCOMBINE(CF1,CF2)} &= \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1}) \\ \text{CFCOMBINE (CF1,CF2)} &= 0,08 + 0,16 * (1 - 0,08) \\ &= 0,08 + 0,1472 \\ &= 0,2272 \text{ CFold1} \end{aligned}$$

- c) Menghitung persentase terhadap penyakit :

$$\begin{aligned} \text{Presentase keyakinan} &= \text{CFCOMBINE} * 100 \% \\ &= 0,2272 \times 100\% = 22,72\% \end{aligned}$$

### P05 - *Infectious Bursal Disease* (Gumboro)

- a) Perhitungan nilai CF pakar dengan CF *ruser* pada penyakit *Infectious Bursal Disease* (Gumboro) menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CF(H,E)} &= \text{CF(E)} * \text{CF(rule)} \\ &= \text{CF(ruser)} * \text{CF(pakar)} \end{aligned}$$

Tabel 10 : Perhitungan nilai CF pakar dengan nilai CF *ruser* pada gejala penyakit *Infectious Bursal Disease* (Gumboro)

| CF | Kode Gejala | CF Rule (Pakar) |   | CF Ruser | CF (H, E) |
|----|-------------|-----------------|---|----------|-----------|
| 1  | G06         | 0.2             | X | 0.4      | 0,08      |
| 2  | G15         | 0.4             | X | 0.4      | 0,16      |

- b) Mengkombinasikan nilai CF dari masing masing *rule*, kombinasikan CF1 sampai CF2 dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFCOMBINE(CF1,CF2)} &= \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1}) \\ \text{CFCOMBINE (CF1,CF2)} &= 0,08 + 0,16 * (1 - 0,08) \\ &= 0,08 + 0,1472 \\ &= 0,2272 \text{ CFold1} \end{aligned}$$

- c) Menghitung persentase terhadap penyakit :

$$\begin{aligned} \text{Presentase keyakinan} &= \text{CFCOMBINE} * 100 \% \\ &= 0,2272 \times 100\% = 22,72\% \end{aligned}$$

### P06 - *New Castle Disease* (Tetelo)

- a) Perhitungan nilai CF pakar dengan CF *ruser* pada penyakit *Infectious Bursal Disease* (Gumboro) menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{CF(H,E)} &= \text{CF(E)} * \text{CF(rule)} \\ &= \text{CF(ruser)} * \text{CF(pakar)} \end{aligned}$$

Tabel 11 : Perhitungan nilai CF pakar dengan nilai CF *ruser* pada gejala penyakit *New Castle Disease* (Tetelo)

| CF | Kode Gejala | CF Rule (Pakar) |   | CF Ruser | CF (H, E) |
|----|-------------|-----------------|---|----------|-----------|
| 1  | G10         | 0.4             | X | 0.4      | 0,16      |
| 2  | G15         | 0.4             | X | 0.4      | 0,16      |

- b) Mengkombinasikan nilai CF dari masing masing *rule*, kombinasikan CF1 sampai CF2 dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CFCOMBINE}(\text{CF1}, \text{CF2}) &= \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1}) \\ \text{CFCOMBINE}(\text{CF1}, \text{CF2}) &= 0,16 + 0,16 * (1 - 0,16) \\ &= 0,16 + 0,1344 \\ &= 0,2944 \text{ CFold1} \end{aligned}$$

c) Menghitung persentase terhadap penyakit :

$$\begin{aligned} \text{Presentase keyakinan} &= \text{CFCOMBINE} * 100 \% \\ &= 0,2944 \times 100\% = 29,44\% \end{aligned}$$

Hasil Diagnosis

Tabel 12 : Hasil penilaian

| No | Diagnosis                                        | Nilai  |
|----|--------------------------------------------------|--------|
| 1  | P02 - <i>Colibacillosis</i> (E.Coli)             | 90%    |
| 2  | P06 - <i>New castle disease</i> (Tetelo)         | 29,44% |
| 3  | P03 - <i>Coccidiosis</i> (Berak darah)           | 22,72% |
| 4  | P05 - <i>Infectious Bursal Disease</i> (Gumboro) | 22,72% |

Hasil Diagnosis : P02 – *Colibacillosis* (E.Coli)  
 Nilai : 90%

#### 4.4. Pengujian dan dessiminasi

##### 4.4.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan bagian yang sangat penting dalam pembangunan suatu sistem aplikasi. Pengujian dilakukan untuk menjamin aplikasi yang dibangun memiliki kualitas yang baik. Metode yang digunakan yaitu *Black box* seperti dibawah ini :

Tabel 13 : Pengujian Halaman Diagnosis

| No | Sekenario Pengujian    | Test Case                                                                           | Hasil Yang Diharapkan         | Hasil Pengujian | Status |
|----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------|
| 1  | Memilih menu diagnosis |  | Menampilkan halaman diagnosis |                 | Sesuai |

|   |                                                            |  |                                              |  |        |
|---|------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------|--|--------|
|   |                                                            |  |                                              |  |        |
| 2 | Mengisi form diagnosis penyakit, dan menekan tombol proses |  | Menampilkan halaman hasil diagnosis penyakit |  | Sesuai |

## 5 Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Sistem pakar diagnosis penyakit ayam broiler berbasis web** dengan metode *Certainty Factor* berhasil dikembangkan dengan baik, menggunakan bahasa pemrograman PHP (framework Laravel) dan MySQL sebagai basis data.
- Penggunaan metode **Certainty Factor** dalam sistem dapat membantu menganalisis gejala dan menentukan kemungkinan penyakit dengan persentase tingkat kepercayaan, sehingga mampu membantu peternak melakukan diagnosis awal penyakit ayam broiler secara cepat dan akurat.
- Berdasarkan hasil uji coba dan validasi, **tingkat akurasi sistem mencapai 90%**, yang menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kecocokan hasil diagnosis yang tinggi dengan hasil diagnosa dari pakar (dokter hewan).
- Sistem memberikan **rekomendasi tindak lanjut penanganan** yang dapat digunakan oleh peternak untuk melakukan langkah awal sebelum mendapatkan penanganan lanjutan dari dokter hewan

### 5.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan ada beberapa saran mengenai aplikasi sistem pakar yang telah dibuat diantaranya sebagai berikut :

- Pengembangan basis pengetahuan** dalam sistem perlu dilakukan secara berkelanjutan dengan melibatkan lebih banyak pakar atau dokter hewan agar variasi penyakit dan gejalanya semakin lengkap.
- Perlu ditambahkan **fitur riwayat diagnosis** agar pengguna dapat memantau dan merekap hasil diagnosis yang pernah dilakukan sebelumnya.
- Untuk meningkatkan kualitas layanan, sistem dapat dikembangkan menjadi **aplikasi mobile** agar lebih mudah diakses oleh peternak langsung dari perangkat smartphone.
- Diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengintegrasikan sistem ini dengan **sistem informasi peternakan** yang lebih lengkap, seperti pencatatan produksi, pakan, dan kesehatan ayam secara terpadu.

## 6. Referensi

- Permana, B. A. C., Djamaluddin, M., Afandi, M., & Bahtiar, H. (2022). Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kucing Pada Aplikasi Berbasis Android Dengan Metode Forward Chaining. Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi, 5(1), 93-98.
- Alif, R., & Al Idrus, S. I. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kasat Mata Pada Sapi Berbasis Android. Journal of Student Research, 1(2), 440-447.
- Nova, K. P. (2019). Analisis Produktivitas Dengan Metode Objective Matrix (Omax) Di Pt Wonokoyo Jaya Corporindo Unit Rumah Potong Ayam (Rpa)

Pasuruan, Jawa Timur (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- Harfani, A. (2022). Penerapan Metode Constraint Satisfaction Problem Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Shigellosis. Journal of Informatics Management and Information Technology, 2(4), 145-150.
- Prabayu, M. F., Sibyan, H., & Hasanah, N. (2023). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN PENERIMA BANTUAN SOSIAL PIP MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR. Biner: Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer, 2(1), 45-49.
- Pane, D. H. (2023). JST FOR BEGINNER. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hayadi, B. H. (2018). Sistem pakar. Deepublish.
- Siahaan, I. (2017). Perbandingan metode *Certainty Factor* dan bayes dalam mendiagnosa penyakit angina pectoris menggunakan metode perbandingan eksponensial. Pelita Informatika: Informasi dan Informatika, 6(2), 193-199.
- Arman, M., & Wardana, M. A. (2021). Sistem Informasi Keuangan Pada Koperasi Simpan Pinjam Marga Mulya Unit Soppeng. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI), 4(2), 66-73.
- Dharwiyanti, S., & Wahono, R. S. (2003). Pengantar Unified Modeling Language (UML). IlmuKomputer. com, 11(1), 1-13.
- Pressman, R. S. (2010). Software Engineering: A Practitioner's Approach. 7th Edition. McGraw-Hill.
- Suryanto, A., & Arifin, M. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal Informatika, 5(2), 55-62.
- Kusnandar, V. (2019). Pemrograman Web dengan Laravel. Yogyakarta: Andi.
- Sutarman. (2012). Pengantar Teknologi Informasi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ramadhani, R., Ardiansyah, I., & Firmansyah, D. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 7(1), 1-8.
- Shortliffe, E. H., & Buchanan, B. G. (1975). A Model of Inexact Reasoning in Medicine. Mathematical Biosciences, 23(3-4), 351-379.