

# Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Android

## *Implementation of Certainty Factor Method in Chicken Disease Diagnosis Expert System based on Android*

Muqorobin<sup>1</sup>, Prabowo Budi Utomo<sup>2</sup>, Muhammad Nafi'uddin<sup>3</sup>, Kusrini<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Magister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

E-mail: \*<sup>1</sup>robbyaullah@gmail.com, <sup>2</sup>budiutomo.prabowo@gmail.com,

<sup>3</sup>napekdolan@gmail.com, <sup>4</sup>kusrini@amikom.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan berdasarkan kebutuhan akan adanya alat bantu bagi peternak maupun penyuluh dalam mendiagnosis penyakit pada ayam. Basis pengetahuan sepenuhnya diambil dari pengetahuan pakar yang dapat mendiagnosa dan menentukan nama penyakit yang diderita oleh ayam. Penelitian ini dibuat berdasarkan hasil analisis dengan membandingkan 4 jurnal internasional yang berjudul "Expert system of quail disease diagnosis using forward chaining method, An Expert System for Management of Poultry Diseases, Developing Mobile Expert Web-based System Using Brainstroming Method, Disease Diagnosis System". Berdasarkan keempat jurnal tersebut dapat dikembangkan inovasi baru berupa Sistem pakar diagnosa penyakit ayam menggunakan metode Certainty Factor. Metodologi penelitian menggunakan wawancara dan studi literature sehingga dapat menggumpulkan data yang lebih lengkap. Sistem Pakar ini akan di implementasikan kedalam sebuah aplikasi mobile berbasis android dengan harapan memudahkan user dalam menggunakan karena dibuat kedalam aplikasi android sehingga bisa di install dalam handphone. Hasil akhir berupa suatu informasi data penyakit dengan nilai Certainty Factor/kepastian.

**Kata Kunci** — Diagnosa Penyakit Ayam, Sistem Pakar, Android, Certainty Factor

### **Abstract**

This study was conducted based on the need for tools for farmers and extension workers in diagnosing diseases in chickens. The knowledge base is completely drawn from the expert knowledge that can diagnose and determine the name of the disease suffered by chickens. This study was based on the results of the analysis by comparing four international journals entitled "Expert system of quail disease diagnosis using forward chaining method, An Expert System for Management of Poultry Diseases, Developing Mobile Expert Web-based System Using Brainstroming Method, Disease Diagnosis System". Based on the four journals can be developed a new innovation in the form of expert system of chicken disease diagnosis using Certainty Factor method. The research methodology uses interviews and literature studies so that it can collect more complete data. Expert System will be implemented into an android-based mobile application with the hope of facilitating the user in using because it is made into the android application that can be installed in the mobile phone. The final result is an information of disease data with Certainty Factor value/certainty.

**Keywords** — Diagnosis of Chicken Disease, Expert System, Android, Certainty Factor

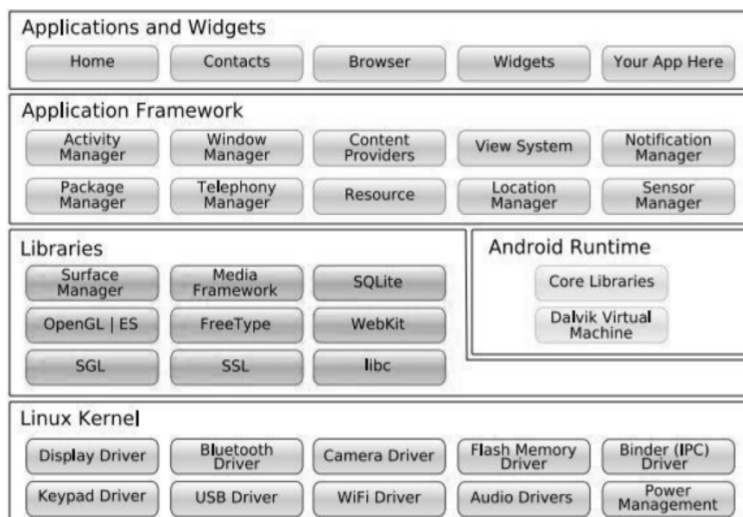
## 1. PENDAHULUAN

Penyakit ayam merupakan masalah terbesar bagi peternak ayam, karena meningkatnya jumlah peternak ayam baik dalam pedesaan maupun dalam kota. Salah satu kendala yang dihadapi oleh peternak ayam ialah timbulnya penyakit. Banyaknya jenis penyakit ayam yang belum dikuasai oleh peternak, sehingga produktifitas ayam menjadi rendah, hal ini bisa merugikan bagi peternak ayam. dengan ditandai matinya ayam secara mendadak karena sedikitnya pengetahuan peternak ayam dalam menentukan penyakit ayam dan juga terbatasnya jumlah penyuluh ayam di setiap tempat yang sulit untuk mendatangi setiap tempat dipeternakan, maka peran seorang pakar perlu diaplikasikan kedalam sebuah program aplikasi secara mobile.

Peran teknologi informasi sangat dibutuhkan dalam membantu menanganani gejala yang diderita oleh ayam. melalui sistem kecerdasan buatan yang di implementasikan kedalam suatu aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ayam. Secara umum, sistem pakar (Expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [1]. Dengan penerapan sistem pakar maka dapat mempercepat dalam menemukan jenis penyakit yang diderita oleh ayam. Berdasarkan penelitian sebelumnya dari jurnal internasional yang berjudul Expert System of Quail Disease Diagnosis Using Forward Chaining Method, membahas tentang Sistem pakar diagnosa penyakit unggas disebabkan virus, dengan menggunakan metode Forward Chaining mampu melakukan proses diagnosa penyakit unggas dengan baik. Akan tetapi dalam proses basis pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan teknik IF-THEN, dimana bagian IF diikuti oleh Fakta dan bagian THEN diikuti oleh hipotesa. Namun sebagian besar peternak merasa ragu dalam penggunaan sistem tersebut, ketidakpastian hasil yang diberikan oleh sistem membuat peternak cenderung tidak memercayainya. Maka perlu adanya inovasi atas penelitian ini [2].

Berdasarkan pada kasus di atas, maka peneliti berusaha untuk memberikan inovasi dalam penentuan hasil dari sistem diagnose penyakit ayam yaitu dengan menggunakan metode Certainty Factor. Metode ini merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Sehingga dengan adanya metode Certainty Factor ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [1].

Di samping permasalahan ketidakpercayaan pada hasil, terdapat permasalahan lain yang dihadapi yaitu kebanyakan sistem pakar yang dibuat berbasis web, padahal banyak peternak/user belum mampu untuk menggunakan aplikasi web/komputer. Untuk permasalahan ini peneliti memberikan inovasi berupa pembuatan sistem berbasis mobile/android. Android merupakan sistem operasi mobile yang tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. Pada Application Programming Interface (API) yang disediakan menawarkan akses ke hardware, maupun data-data ponsel sekalipun, atau data sistem sendiri [2]. Aplikasi android memiliki beberapa komponen yang penting yang semuanya telah diuraikan kedalam sebuah Arsitektur Android. Karena Arsitektur Android berperan sebagai konsep dalam perancangan Aplikasi Android. Model Arsitektur Android dapat ditunjukkan pada Gambar 1.

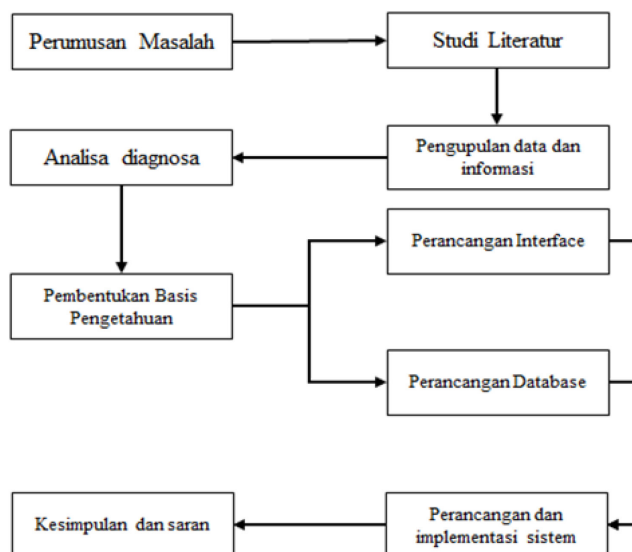


Gambar 1. Arsitektur Android

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa dalam android terdapat arsitektur yang terdiri dari Application dan Widgets, Application Frameworks, Libraries, Android Run Time, Linux Kernel. Melalui struktur diatas diharapkan dapat dihasilkan sistem pakar berbasis android yang mampu support pada handphone berbasis android. Hasil akhir harapan yang akan dibangun yaitu suatu sistem pakar diagnosis penyakit ayam dengan mengimplementasikan metode certaint factor berbasis android, sehingga akan diperoleh hasil kepastian jenis penyakit yang diderita oleh ayam [3].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan. Tahapan – tahapan tersebut ditujukan untuk memisahkan tingkat pencapaian proses sehingga terjadi sebuah proses yang runtut sampai dengan hasil. Proses tahapan tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur kinerja penelitian

Alur kinerja penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa penelitian dikerjakan dalam beberapa tahapan. Berikut ini proses tahapan dalam melakukan penelitian:

1. Perumusan masalah dalam penelitian.
2. Melakukan Studi literature dengan mengumpulkan sumber referensi yang dibutuhkan.
3. Pengumpulan data dan informasi menggunakan cara wawancara dengan pakar.
4. Analisa diagnosis dimana dilakukan pemilahan informasi dan data yang diperoleh dari sumber.
5. Proses pembentukan basis pengetahuan sekaligus akan dimasukkan nilai MB dan MD untuk setiap gejala dan penyakit.
6. Perancangan interface dan perancangan database dimana dilakukan pula pemodelan sistem yang akan dibuat.
7. Kemudian dilakukan perancangan dan implemmentasi sistem.
8. Kesimpulan dan saran

### 2.1. Basis Pengetahuan

Dalam pembahasan pada penelitian ini hanya disebutkan beberapa penyakit yang diderita oleh ayam dan gejalanya. Data ini masih bisa untuk dikembangkan lagi menjadi lebih luas apabila dikemudian hari terjadi perubahan data. Berikut ini data penyakit dan gejala ayam dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut [4].

Tabel 1. Penyakit Ayam

No	Kode	Nama Penyakit
1	P1	Berak Kapur
2	P2	Flu Burung
3	P3	Tipus
4	P4	Tetelo

Tabel 2. Gejala Ayam

No	Kode	Nama Gejala
1	G1	Produksi telur turun
2	G2	Ayam Lesu Serta Lemah
3	G3	Nafsu Makan Berkurang
4	G4	Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki
5	G5	Berat telur turun dan ukuran tidak seragam
6	G6	Sulit bernafas
7	G7	Diare berwarna kehijau-hijauan

Berdasarkan uraian dari kedua tabel di atas maka dapat dibuat aturan-aturan relasi antara penyakit dengan gejala sehingga diperoleh basis pengetahuan pada sistem pakar sesuai Tabel 3.

Tabel 3. Aturan Gejala Ayam

No	Aturan Gejala	Rule
1	IF Ayam Lesu Serta Lemah AND Sulit bernafas THEN <b>Berak Kapur</b>	IF G2 and G6 and then P1
2	IF Produksi telur turun AND Nafsu Makan Berkurang AND Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki THEN Flu Burung	IF G1 and G3 and G4 then P2
3	IF Produksi telur turun AND Sulit bernafas AND Diare berwarna kehijau-hijauan THEN <b>Tipus</b>	IF G1 and G6 and G7 then P3
4	IF Produksi telur turun AND Ayam Lesu Serta Lemah AND Nafsu Makan Berkurang AND Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki AND Berat telur turun dan ukuran tidak seragam AND Sulit bernafas AND Diare berwarna kehijau-hijauan THEN <b>Tetelo</b>	IF G1 and G2 and G3 and G4 and G5 and G6 and G7 then P4

Pengetahuan pakar berguna untuk memberikan nilai keputusan dari berbagai gejala dengan penyakit yang tepat. Karena umumnya setiap penyakit terdapat beberapa gejala yang terjadi, sehingga perlu adanya pengelompokan pada basis pengetahuan di dalam program aplikasi sistem pakar.

Tabel 4. Basis Pengetahuan Sistem Pakar

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD
1	P1	Berak Kapur	G2	Ayam Lesu Serta Lemah	0,7	0,2
2	P1	Berak Kapur	G6	Sulit bernafas	0,8	0,1
3	P2	Flu Burung	G1	Produksi telur turun	0,6	0,2
4	P2	Flu Burung	G3	Nafsu Makan Berkurang	0,7	0,4
5	P2	Flu Burung	G4	Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki	0,8	0,1
6	P3	Tipus	G7	Diare berwarna kehijau-hijauan	0,7	0,1
7	P3	Tipus	G6	Sulit bernafas	0,6	0,2
8	P3	Tipus	G1	Produksi telur turun	0,7	0,1
9	P4	Tetelo	G1	Produksi telur turun	0,6	0,2
10	P4	Tetelo	G2	Ayam Lesu Serta Lemah	0,7	0,2
11	P4	Tetelo	G3	Nafsu Makan Berkurang	0,6	0,2
12	P4	Tetelo	G4	Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki	0,6	0,1
13	P4	Tetelo	G5	Berat telur turun dan ukuran tidak seragam	0,8	0,1
14	P4	Tetelo	G6	Sulit bernafas	0,7	0,1
15	P4	Tetelo	G7	Diare berwarna kehijau-hijauan	0,8	0,5

## 2.2. Metode Certaint Factor

*Certainty Factor* merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Sehingga dengan adanya metode Certainty Factor ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [5]. Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF), yaitu:

1. Metode ‘Net Belief’ yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B. G. Buchanan. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan [1].

$$CF(\text{Rule}) = MB(H, E) - MD(H, E) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

CF(Rule) : Faktor kepastian

MB (H, E) : Measure of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

MD (H, E) : Measure of Disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar. Dengan mendapatkan informasi dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF (Rule) didapat dari intepretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai Tabel 5. Di bawah yang menjelaskan konversi nilai dari keadaan atau kondisi diubah ke dalam suatu bilangan crisp atau nilai angka yang bisa di hitung.

Tabel 5. Nilai CF (Rule) diubah menjadi Nilai CF

No	Kondisi	Nilai CF
1	Definitely Not (Pasti tidak)	0.1
2	Almost Certainly Not (Hampir Pasti tidak)	0.2
3	Probably not (kemungkinan besar tidak)	0.3
4	Maybe not (mungkin tidak)	0.4
5	Unknown (tidak tahu)	0.5
6	Maybe (mungkin)	0.6
7	Probably (kemungkinan besar)	0.7
8	Almost Certainty (Hampir Pasti)	0.8
9	Definitely (Pasti)	0.9
10	Very Definitely (Sangat Pasti)	1.0

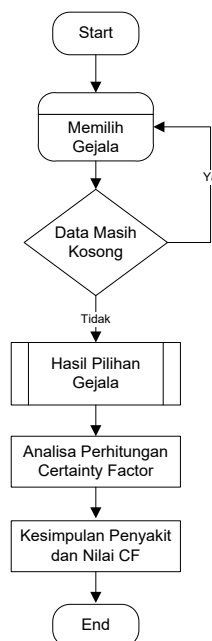
Dengan menambahkan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar diharapkan user/peternak akan lebih yakin dengan hasil yang disampaikan, sebab sistem di samping menghasilkan diagnosa penyakit ayam dan memberikan nilai kepastian dari hasil tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan penelitian ini akan diuraikan kedalam konsep perancangan desain sistem yang akan membahas proses pembuatan sistem secara umum sampai bagian implementasi dan pengujian sistem.

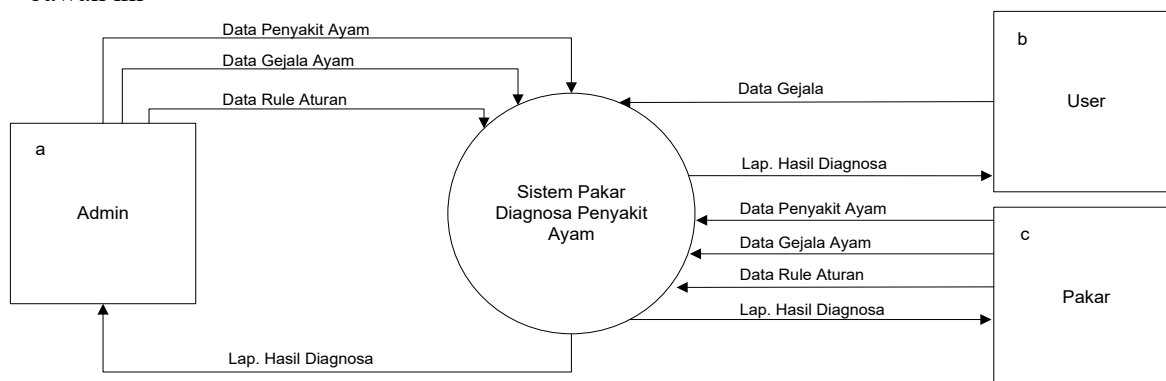
#### 3.1. Perancangan Sistem

Dalam pembuatan sistem diperlukan penGambaran alur sistem pakar diagnosa penyakit ayam, hal ini ditujukan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap proses sistem yang diharapkan. Alur sistem dapat di uraikan pada Gambar 3 di bawah ini [6].



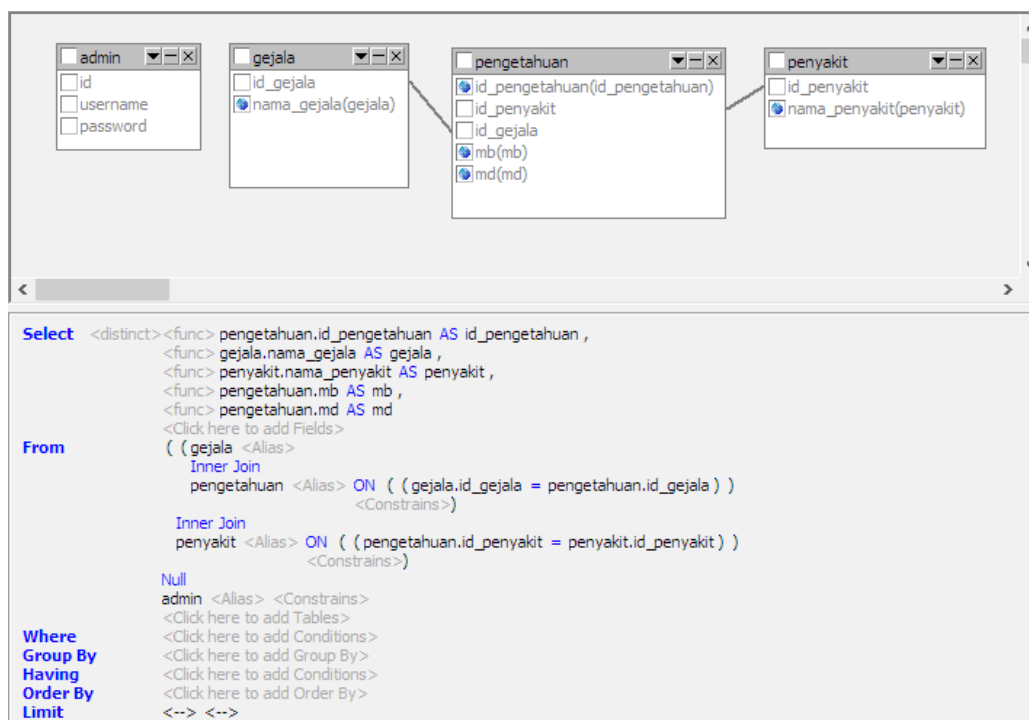
Gambar 3. Alur Sistem

Pada Gambar 4 ditunjukkan bahwa sistem bergantung pada inputan/pilihan gejala yang diberikan oleh user. Apabila user tidak memilih maka akan dikembalikan lagi ke awal, namun apabila user memilih maka langsung dianalisa dan dihitung nilai *CF*-nya, baru kemudian diambil kesimpulan penyakit. Sedangkan desain contextnya di Gambarkan seperti pada Gambar 4 di bawah ini



Gambar 4. Desain Context Diagram

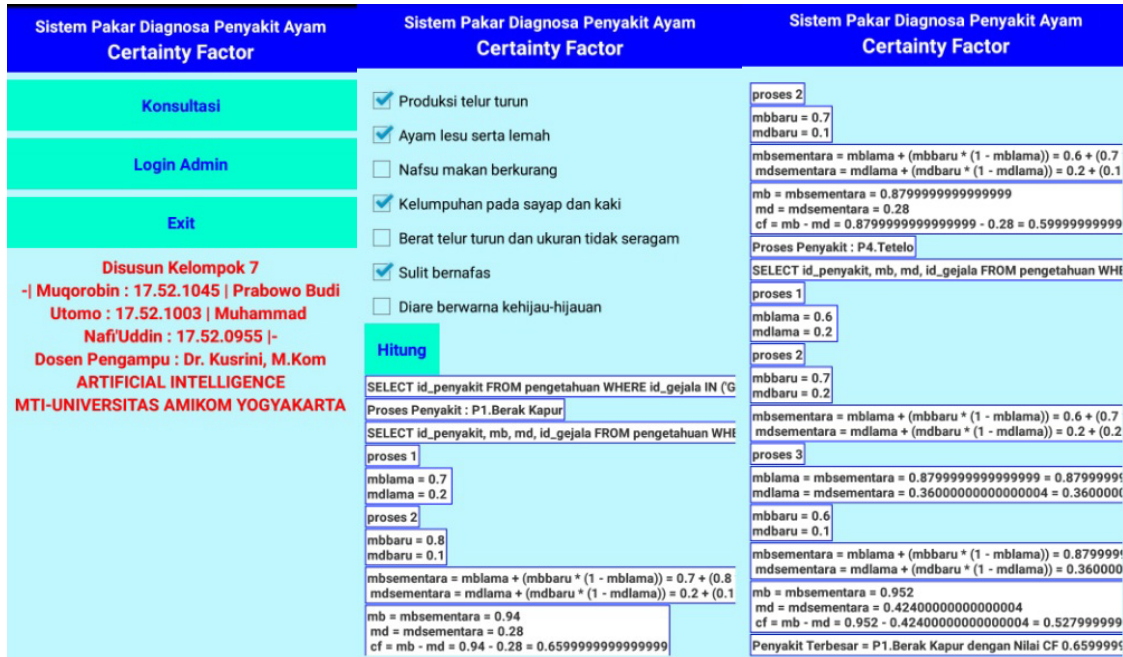
Desain Context Diagram yang ditunjukkan pada Gambar 4 dalam sistem ini terdapat tiga entitas yaitu Admin, Seorang Pakar dan User. Pada bagian Admin bertugas memberi inputan/masukan data gejala dan penyakit ayam kedalam sistem, bahkan mampu mengolah seluruh aktivitas di sistem serta dapat memperoleh hasil dari sistem [7]. Pada bagian Pakar bertugas memberikan data informasi gejala dan penyakit ayam serta rule aturan nilai pengetahuan pakar, yang akan di input kedalam sistem dan menerima hasil keluaran (diagnosa) dari sistem. Sedangkan user bertugas memberikan data masalah gejala yang diderita oleh ayamnya, data tersebut dimasukan kedalam sistem sehingga user dapat langsung melihat hasil keluaran (diagnosa) berupa nama penyakit serta analisis perbandingan tingkat kepastian penyakit dari sistem. Dari uraian diatas dapat dibuat rancangan databasenya, yang ditunjukkan dengan Gambar 5 di bawah ini [8].



Gambar 5. Desain Relasi Database

### 3.2. Implementasi

Sistem pakar diagnosa penyakit ayam ini diimplementasikan dalam sebuah program aplikasi android sehingga dapat mempermudah user dalam menggunakan program tersebut, karena dapat dijalankan secara offline pada mobile telephone berbasis sistem operasi android. Berikut ini hasil implementasi sistem pakar diagnosa penyakit ayam yang dibuat kedalam program aplikasi android dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Implementasi Aplikasi Android

### 3.3. Pengujian Sistem

Berdasarkan hasil implementasi sistem dengan memberikan contoh daftar gejala penyakit, diperoleh hasil penyakit berupa **Berak Kapur** karena memiliki nilai CF tertinggi = **0.65999** atau **0.66**. Dari hasil perhitungan aplikasi android di atas maka sistem akan diuji dengan menggunakan metode *certaint factor* dengan memberikan contoh studi kasus yang sama sesuai dengan gejala yang telah diterapkan [9].

Contoh kasus:

Seorang peternak ayam ingin tau penyakit apa yang diderita oleh ayamnya, dengan gejala yang diderita ayam seperti produksi telur turun, ayam lesu serta lemah, kelumpuhan pada sayap dan kaki dan sulit bernafas.

Berkut ini langkah-langkah dalam melakukan perhitungan pada metode *certainty factor*[10]:

1. Menyederhanakan masalah

Berdasarkan contoh kasus di atas, user telah memilih beberapa gejala yang diderita oleh ayam sehingga dapat disusun dalam sebuah Tabel 6 berikut.



Tabel 6. Penyederhanaan Gejala Terpilih

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Kode Penyakit
1	G1	Produksi telur turun	P2, P3, P4
2	G2	Ayam Lesu Serta Lemah	P1, P4
3	G4	Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki	P2, P4
4	G6	Sulit bernafas	P1, P3, P4

2. Klasifikasi gejala sesuai penyakitnya  
Melakukan proses klasifikasi gejala sesuai dengan penyakit yang diderita oleh ayam dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Penyakit Terpilih

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode dan Gejala
1	P1	Berak Kapur	(G2 = Ayam Lesu Serta Lemah),(G6 = Sulit bernafas)
2	P2	Flu Burung	(G1 = Produksi telur turun), (G4 = Kelumpuhan Pada Sayap dan kaki)
3	P3	Tipus	(G6 = Sulit bernafas), (G1 = Produksi telur turun)
4	P4	Tetelo	(G1 = Produksi telur turun), (G2 = Ayam Lesu serta lemah), (G4 = Kelumpuhan pada sayap dan kaki), (G6 = Sulit bernafas)

3. Menyiapkan Basis Pengetahuan  
Basis pengetahuan diambil dari pengetahuan pakar yang dapat dilihat penjelasan dari Tabel 4, sehingga berdasarkan tabel tersebut maka cukup diambil penyakit sesuai dengan gejala yang telah dipilih oleh user, untuk kemudian disusun sebagaimana ditunjukkan Tabel 8.

Tabel 8. Basis Pengetahuan Penyakit Terpilih

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD
1	P1	Berak Kapur	G2	Ayam Lesu Serta Lemah	0,7	0,2
2	P1	Berak Kapur	G6	Sulit bernafas	0,8	0,1
3	P2	Flu Burung	G1	Produksi telur turun	0,6	0,2
4	P2	Flu Burung	G4	Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki	0,8	0,1
5	P3	Tipus	G6	Sulit bernafas	0,6	0,2
6	P3	Tipus	G1	Produksi telur turun	0,7	0,1
7	P4	Tetelo	G1	Produksi telur turun	0,6	0,2
8	P4	Tetelo	G2	Ayam Lesu Serta Lemah	0,7	0,2
9	P4	Tetelo	G4	Kelumpuhan Pada Sayap dan Kaki	0,6	0,1
10	P4	Tetelo	G6	Sulit bernafas	0,7	0,1

#### 4. Perhitungan

Proses perhitungan pada Metode *Certainty Factor* ditunjukkan pada Tabel 9 dan Hasil Perhitungan serta perangkingan penyakit ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 9. Proses Perhitungan *Certainty Factor*

No	Penyakit	Gejala	MB Lama	MD Lama	MB Baru	MD Baru	Nilai CF	Keterangan
1	P1	G1	0	0	0,7	0,2	0,66	Berak Kapur
	P1	G2	0,7	0,2	0,8	0,1		
2	P2	G1	0	0	0,6	0,2	0,64	Flu Burung
	P2	G2	0,6	0,2	0,8	0,1		
3	P3	G1	0	0	0,6	0,2	0,60	Tipus
	P3	G2	0,6	0,2	0,7	0,1		
4	P4	G1	0	0	0,6	0,2	0,52	Tetelo
	P4	G2	0,6	0,2	0,7	0,2		
5	P4	G3	0,88	0,36	0,6	0,1	0,50	Tetelo
	P4	G4	0,95	0,24	0,7	0,1		

Tabel 10. Hasil Perhitungan *Certainty Factor*

Kode Penyakit	Hasil Perhitungan	Hasil CF ( <i>Certainty Factor</i> )	Rank
P1	Berak Kapur	0,66	1
P2	Flu Burung	0,64	2
P3	Tipus	0,60	3
P4	Tetelo	0,50	4

Berdasarkan hasil perhitungan diagnosa penyakit ayam dengan metode *certaint factor* diatas maka dapat diambil kesimpulan bawah ayam mendertai penyakit **Berak Kapur** karena memiliki nilai CF tertinggi yaitu **0,66**. Berdasarkan hasil perhitungan pada aplikasi dan hasil perhitungan pada manual dengan metode *certaint factor* maka pengujian sistem dinyatakan valid, sehingga sistem layak untuk di impelmentasikan dalam dunia kerja.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dalam Impelementasi Metode *Certainty Factor* pada Diagnosa Penyakit ayam maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. 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.
2. 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.

#### 5. SARAN

Dalam penelitian ini masih terdapat kelemahan dan kekurangan, sehingga dimasa yang akan datang dapat dikembangkan lagi, karena itu disarankan.

1. Pada penelitian selanjutnya bisa dikembangkan lagi untuk penambahan update database penyakit secara online, sehingga data penyakit dan gejala dapat berisi secara aktual.

2. Pada penelitian selanjutnya bisa dikembangkan lagi pada basis pengetahuan pakar, jika terjadi perubahan maka perlu adanya keilmuan dari pakar terhadap gejala dan penyakit yang didertia oleh ayam.
3. Pada pengujian sistem, perlu adanya penambahan metode. Sehingga tidak hanya terpaku pada pengujian perbandingan antara pakar dan sistem.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusrini, 2009, *Aplikasi Sistem Pakar*, Andi Offset, Yogyakarta
- [2] Wibisono, 2011, *Mobile Programming dengan Android*, Andi Offset, Yogyakarta
- [3] Ramadhan, M., 2011, Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Penyakit Kanker pada Anak Sejak Dini dan Cara Penanggulangannya, *Jurnal SAINTIKOM*, No. 2, Vol. 10, Hal. 125-135
- [4] Herlambang, R., Bayu, K., 2014, *Jadi Jutawan dari Beternak Sapi Potong dan Sapi Perah*, FlashBooks, Yogyakarta
- [5] Yanto, R., 2017, Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Upaya Peningkatan Kualitas Objek Wisata, *Citec Journal*, No. 3, Vol. 4, Hal. 163-173
- [6] Kusumadewi, 2009, *Artivicial Intelligence (Teknik dan Aplikasi)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [7] Nugroho, B., 2014, *Aplikasi Sistem Pakar dengan PHP Dan EditorDreamweaver*, Gava Media, Yogyakarta.
- [8] Norhikmah., Kusrini., Arief, M. R., 2014, Perancangan Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan di Yogyakarta, *Citec Journal*, No. 2, Vol. 1, Hal. 154-170
- [9] Marlina., Ikkal., 2016, Implementasi Metode Certainty Factor pada Unggas, *Jurnal TIKA*, No. 2, Vol. 1, hal 48-63.
- [10] Turban, E., Aronson, J. E., Liang, T., 2009, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Andi Offset, Yogyakarta.