

## Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android

Mohammad Ammar Ramzy<sup>1</sup>, Riska Nurtantyo Sarbini<sup>2</sup>, Dian Efytra Yuliana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri, Kediri.

### Informasi Artikel

Naskah Diterima : 4 Sept. 2018

Direvisi : 14 November 2018

Disetujui : 15 Desember 2018

\*Korespondensi Penulis :

amzy\_azumamaro@yahoo.com

### Graphical abstract



### Abstract

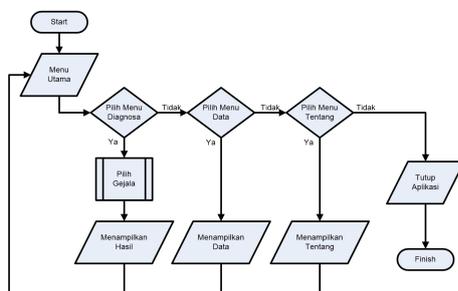
The diseases that often attack the goat is divided into two parts, the infectious diseases are orf, foot rot and non-infectious disease that is diarrhea, myiasis, bloat, mastitis, toxication. In a case, the breeders only know the indication on the average but not the diseases itself and the breeders who are in the rimland area get a trouble to have a veterinarian consultation. Based on the problem for the goat breeders, so this research is proposed to make an information system based on the expert knowledge (Expert System) which can be applied by using a smartphone based on android OS. The Expert System is using a Forward Chaining method that is inference method of reasoning by using facts to get conclusion. The result that will be obtained is a simple android application to help determine the goat disease and it will be easy to operate by inserting the indication facts as much as 2-3 indication which are visible. And the application's decision will be the same as the doctor's decision when they are issued.

**Keywords:** Andoid, Expert System, Forward Chaining, Goat Disease

### Abstrak

Penyakit yang sering menyerang kambing terbagi menjadi dua bagian, penyakit infeksi yaitu keropeng, *foot rot* dan penyakit non-infeksi yaitu diare, *myiasis*, kembung, radang kelenjar susu, keracunan. Dalam suatu kasus, peternak rata-rata hanya mengetahui gejala tetapi tidak mengetahui penyakitnya dan peternak yang berada di daerah pelosok kesulitan mendapatkan konsultasi dari dokter hewan. Dengan berdasar pada masalah bagi peternak kambing, maka dalam penelitian ini diusulkan untuk membuat sistem informasi berbasis pengetahuan seorang pakar (Sistem Pakar) yang dapat diaplikasikan menggunakan smartphone berbasis OS android. Sistem Pakar menggunakan metode Forward Chaining yaitu metode inferensi penalaran yang menggunakan fakta-fakta untuk didapatkan kesimpulan. Hasil yang didapatkan yaitu berupa aplikasi android sederhana untuk membantu menentukan penyakit kambing dan mudah dioperasikan dengan memasukkan fakta-fakta gejala sebanyak 2 – 3 gejala yang terlihat. Dan hasil keputusan yang aplikasi keluarkan dengan keputusan seorang dokter adalah sama.

**Kata kunci:** Andoid, *Forward Chaining*, Penyakit Kambing, Sistem Pakar



## 1. PENDAHULUAN

Kambing adalah salah satu jenis ternak yang tersebar dimana-mana di seluruh dunia dari berbagai iklim. Akan tetapi, ada beberapa faktor yang menyebabkan kambing ternak terserang penyakit. Sedangkan penyakit yang sering menyerang kambing ternak dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu penyakit yang disebabkan infeksi dan penyakit yang disebabkan non- infeksi.

*Mobile device* artinya perangkat yang dapat dibawa kemana-mana. Karakter perangkat ini biasanya berukuran kecil, kapasitas memori yang terbatas, daya proses yang terbatas, mengkonsumsi daya yang rendah, dan masa hidup yang pendek. Akan tetapi dijamin sekarang yang sedang populer yaitu perangkat *smartphone* berbasis android.

Sistem informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi itu untuk mendukung operasi dan manajemen. Istilah sistem informasi digunakan untuk cara dimana orang berinteraksi dengan teknologi ini dalam mendukung suatu proses.

Sistem pakar adalah sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk membantu berkonsultasi. Pengetahuan dari pakar didalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh sistem pakar untuk membantu menjawab pertanyaan (konsultasi).

*Forward chaining* adalah salah satu dari dua metode penalaran utama saat menggunakan mesin inferensi. *Forward chaining* dimulai dengan data yang tersedia dan menggunakan aturan inferensi untuk mengambil lebih banyak data sampai tercapai tujuan.

Penelitian ini digunakan untuk merancang dan membangun sistem pakar ke dalam aplikasi android dengan menggunakan metode *forward chaining* dan mengetahui cara kerja sistem pakar dalam menentukan penyakit.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Hewan Mamalia

Mamalia adalah hewan bertulang belakang (*vertebrata*). Ciri-ciri khusus mamalia yaitu memiliki kelenjar susu sebagai sumber makanan anaknya dan otaknya berkembang paling sempurna. Mamalia merupakan hewan berdarah panas, bernapas, dan jantungnya memiliki 4 ruang. Pada umumnya mamalia memiliki rambut pada tubuhnya dan juga sebagian besar mamalia berkembangbiak dengan cara melahirkan [1].

### 2.2 Kambing

Kambing merupakan binatang pemamah biak dan pemakan rumput-rumputan (*daun-daunan*) yang memiliki pencernaan pakan yang khas didalam rumen. Karena sistem pencernaan inilah yang menyebabkan pakan yang dikonsumsi kambing dapat menghasilkan susu yang bergizi tinggi, dan nutrisi sebagai kebutuhan tubuh kambing untuk menghasilkan daging berkualitas.

### 2.3 Sistem Pakar

Pengertian sistem pakar (*expert system*) adalah sistem/program yang bertingkah laku seperti ahlinya atau pakarnya. Sistem pakar merupakan sistem yang berbasis pengetahuan digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada dalam dunia nyata.

### 2.4 Penyakit Kambing

Penyakit pada hewan kambing terdiri dari dua jenis yaitu penyakit menular dan tidak menular. Penyakit menular merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri dan parasit, sedangkan penyakit tidak menular adalah penyakit yang disebabkan kondisi tubuh ternak sendiri seperti kurang mineral, kurang gizi dan keracunan. Penyakit pada hewan ternak perlu dilakukan penanganan yang tepat terutama penyakit menular agar tidak dapat menular pada ternak lain.

### 2.5 *Forward Chaining*

*Forward chaining* adalah metode inferensi maju dengan mekanisme berfikir dan pola-pola

penalaran yang digunakan oleh sistem untuk mencapai suatu kesimpulan. Penalaran dimulai dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam basis data. *Forward chaining* adalah suatu rantai yang dicari atau dilewati/ dilintasi dari suatu permasalahan untuk memperoleh solusinya. Penggunaan *forward chaining* yang baik apabila *tree* yang dihasilkan lebar dan tidak dalam [2].

## 2.6 Android

Android merupakan sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Aplikasi android dikembangkan dalam bahasa pemrograman Java dengan menggunakan *kit* pengembangan perangkat lunak Android (SDK).

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Langkah Penelitian

Dalam pengembangan sistem pakar, akan digunakan pendekatan penelitian dengan metode ESDLC (*Expert System Development Life Circle*). Tahap-tahap yang dilakukan dalam metode ESDLC adalah sebagai berikut [3].

#### a. Penilaian Keadaan (*Assessment*)

Penilaian merupakan tahap penting sebagai dasar permasalahan mengenai penyakit kambing dengan mengkaji dan membatasi masalah yang akan diimplementasikan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahapan ini adalah:

##### 1) Kelayakan dan Justifikasi Masalah

Mendefinisikan masalah penyakit kambing yang sering terjadi dipeternakan, selain itu menjelaskan kelayakan pemilihan topik yang dijadikan sistem pakar.

##### 2) Tujuan Pengembangan Sistem Pakar

Menjelaskan tujuan dari pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit hewan yang didapat dari tahap sebelumnya.

##### 3) Analisis Kebutuhan

Menganalisa dan menentukan hal-hal yang diperlukan dalam pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit kambing.

##### 4) Sumber Pengetahuan

Menjelaskan bagaimana cara mendapatkan data pengetahuan tentang penyakit kambing beserta gejala-gejalanya.

#### b. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data, dimana data yang akan digunakan dalam penelitian ini diambil dari tiga orang dokter hewan dengan penyakit yang sudah ditentukan untuk digunakan dalam penelitian ini. Selanjutnya digolongkan atau dikelompokkan yang ditunjukkan Tabel 1 – Tabel 4.

Tabel 1. Daftar Penyakit

Kode	Penyakit
P01	Diare
P02	Keropeng ( <i>Orf</i> )
P03	<i>Myasis</i>
P04	Kembung
P05	Radang Kelenjar Susu ( <i>Mastitis</i> )
P06	<i>Foot Rot</i>
P07	Keracunan ( <i>Intoksikasi</i> )

Tabel 2. Daftar Gejala

Kode	Gejala
G01	Fisik tampak lemah dan lesu
G02	Nafsu makan menurun
G03	Suhu tubuh ternak naik
G04	Kotoran cair, berbau busuk, berwarna hijau
G05	Pembengkakan pada mulut
G06	Pembengkakan pada luka
G07	Pembengkakan pada ambing susu
G08	Pembengkakan pada kuku
G09	Keluar nanah pada luka
G10	Muncul benjolan bernanah sekitar mulut
G11	Pernafasan menjadi lemah
G12	Pernafasan menjadi cepat
G13	Berat badan menurun
G14	Kulit sekitar kaki mulai melepuh
G15	Muncul luka di bagian bibir dan mulut
G16	Muncul keropeng pada bibir dan sekitar mulut
G17	Terdapat belatung pada bekas luka
G18	Luka berbau busuk
G19	Busung pada lambung atau rumen
G20	Sulit berdiri atau ambruk
G21	Tidak mau menyusui
G22	Otot Menjadi lemas
G23	Mengalami dehidrasi
G24	Ternak pincang
G25	Mulut berbusa
G26	Kejang-kejang

Tabel 3. Tabel Kemunculan Gejala

Gejala	Penyakit						
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G01	✓			✓			
G02	✓	✓		✓		✓	
G03	✓		✓		✓		
G04	✓						
G05		✓					
G06			✓				
G07					✓		
G08						✓	
G09			✓			✓	
G10		✓					
G11				✓			
G12							✓
G13						✓	
G14						✓	
G15		✓					
G16		✓					
G17			✓				
G18			✓				
G19				✓			
G20				✓			✓
G21					✓		
G22					✓		



G23					✓		
G24						✓	
G25							✓
G26							✓

Tabel 4. Daftar Rule

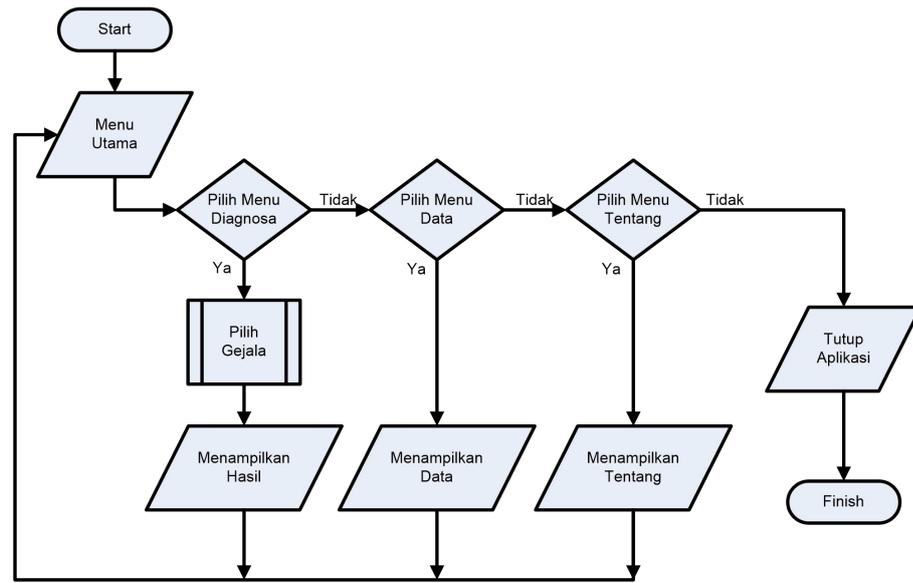
No.	Rule
1	<i>IF</i> Fisik tampak lemah dan lesu <i>AND/OR</i> Nafsu makan menurun <i>AND/OR</i> Suhu tubuh ternak naik <i>AND/OR</i> Kotoran cair, berbau busuk, berwarna hijau <i>THEN</i> Diare
2	<i>IF</i> Nafsu makan menurun <i>AND/OR</i> Muncul luka di bagian bibir dan mulut <i>AND/OR</i> Pembekakan pada mulut <i>AND/OR</i> Muncul benjolan bernanah disekitar mulut <i>AND/OR</i> Muncul keropeng pada bibir dan sekitar mulut <i>THEN</i> Keropeng ( <i>Orf</i> )
3	<i>IF</i> Keluar nanah pada luka <i>AND/OR</i> Terdapat belatung pada bekas luka <i>AND/OR</i> Suhu tubuh ternak naik <i>AND/OR</i> Pembengkakan pada luka <i>AND/OR</i> Luka berbau busuk <i>THEN</i> <i>Myasis</i>
4	<i>IF</i> Busung pada lambung atau rumen <i>AND/OR</i> Nafsu makan menurun <i>AND/OR</i> Pernafasan menjadi lemah <i>AND/OR</i> Fisik tampak lemah dan lesu <i>AND/OR</i> Sulit berdiri atau ambruk <i>THEN</i> Kembung
5	<i>IF</i> Tidak mau menyusui <i>AND/OR</i> Suhu tubuh ternak naik <i>AND/OR</i> Pembengkakan pada ambung susu <i>AND/OR</i> Otot menjadi lemas <i>AND/OR</i> Mengalami dehidrasi <i>THEN</i> Radang Kelenjar Susu ( <i>Mastitis</i> )
6	<i>IF</i> Ternak pincang <i>AND/OR</i> Pembengkakan pada kuku <i>AND/OR</i> Keluar nanah pada luka <i>AND/OR</i> Berat badan menurun <i>AND/OR</i> Nafsu makan menurun <i>AND/OR</i> Kulit sekitar kaki mulai melepuh <i>THEN</i> <i>Foot Rot</i>
7	<i>IF</i> Mulut berbusa <i>AND/OR</i> Kejang-kejang <i>AND/OR</i> Pernafasan menjadi cepat <i>AND/OR</i> Sulit berdiri atau ambruk <i>THEN</i> Keracunan ( <i>Intoksikasi</i> )

c. Desain (*Design*)

Pengetahuan yang diperoleh dari tahap akuisisi pengetahuan digunakan dalam pembuatan perancangan untuk memecahkan masalah dalam sistem pakar. Dalam tahap desain dibangun sebuah perancangan desain.

1) *Flowchart* Aplikasi

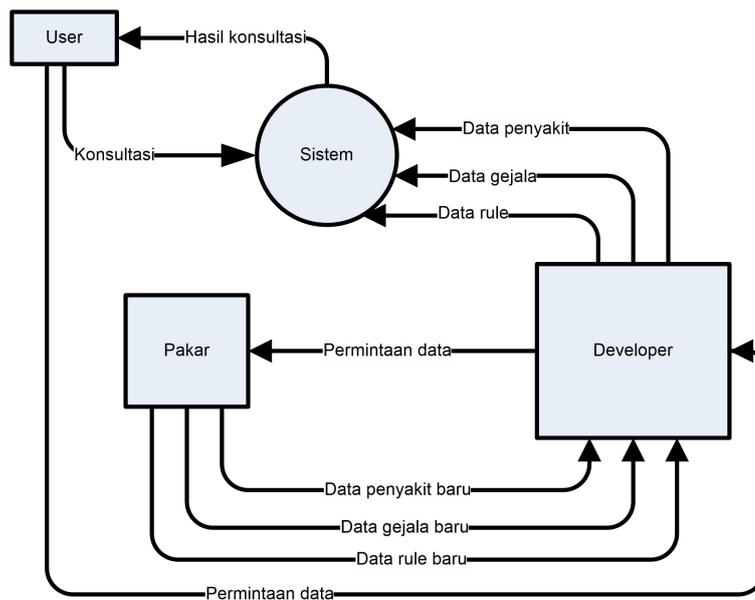
*Flowchart* aplikasi merupakan aliran proses yang terdapat pada suatu program yang digunakan untuk menjelaskan alur aplikasi yang dibuat. *Flowchart* aplikasi ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Aplikasi

2) *Context Diagram*

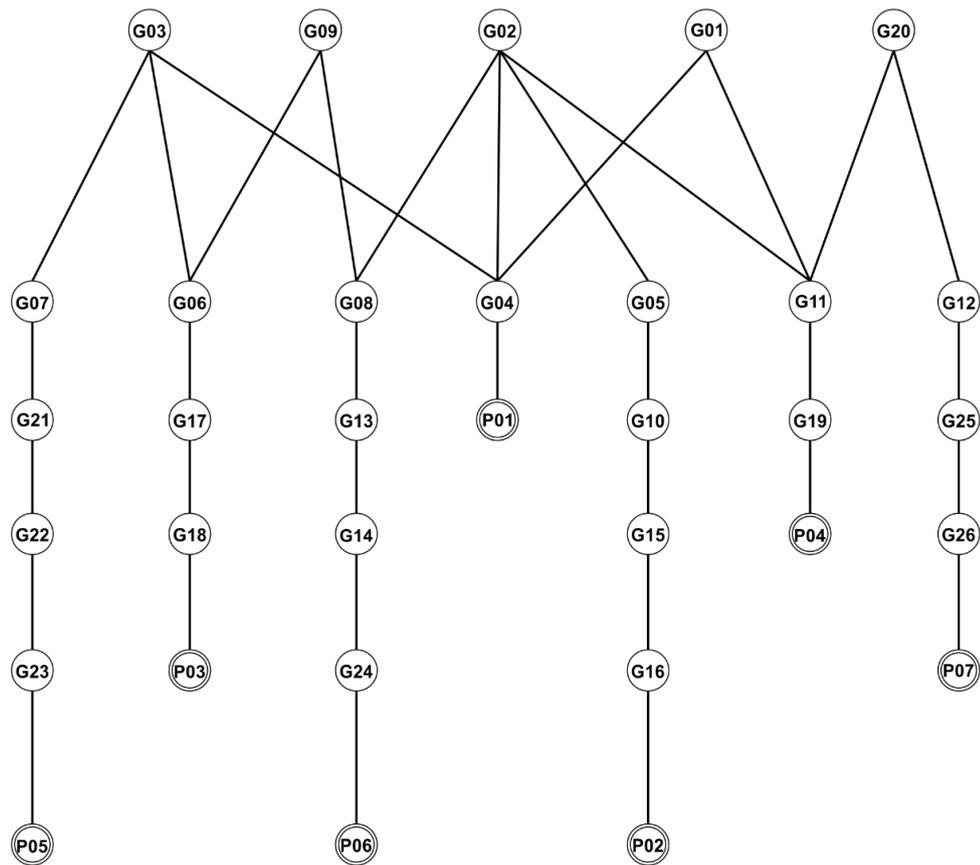
Pada sistem ini dirancang sebuah diagram konteks yang ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Context Diagram

3) *Tree Diagram*

*Tree Diagram* dari data penyakit dan gejala ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tree Diagram

- d. **Pengujian (*Test*)**  
Selanjutnya dilakukan pengujian. Tahap ini untuk menguji masukan dan keluarannya apakah sudah benar atau salah.
- e. **Dokumentasi (*Documentation*)**  
Tahap dokumentasi menangani kebutuhan untuk mengumpulkan seluruh informasi proyek, dokumentasi menjelaskan bagaimana cara untuk mengoperasikan sistem dan mungkin menyediakan tutorial langkah-langkah melalui fitur operasional penting dari sebuah sistem.
- f. **Pemeliharaan (*Maintenance*)**  
Perubahan kebutuhan sistem utama juga dapat terjadi yang akan memerlukan perubahan spesifikasi sistem. Oleh karena itu, sangat penting perawatan yang efektif untuk keamanan proyek sistem pakar.

#### 4. IMPLEMENTASI DAN HASIL PENGUJIAN

##### 4.1 Implementasi Antarmuka

Hasil implementasi antarmuka atau hasil tampilan dari aplikasi yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 4 – Gambar 6.



Gambar 4 Menu Utama



Gambar 5 Halaman Konsultasi



Gambar 6 Halaman Hasil

#### 4.2 Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil kebenaran suatu sistem pakar yang diimplementasikan ke dalam aplikasi android berdasarkan *rule* pada Tabel 4. Contoh pilihan gejala pada *rule 2* dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 ditunjukkan hasil yang dipilih oleh *user*. Dari pilihan yang diperoleh, hasil yang sesuai adalah *rule 2*. Maka diagnosa yang dihasilkan adalah penyakit “Keropeng (*Orf*)”.

Tabel 5. Pengujian Pada *Rule 2*

Kode	Gejala	Kondisi
G02	Nafsu makan menurun	✓
G05	Pembengkakan pada mulut	✓
G10	Muncul benjolan bernanah sekitar mulut	
G15	Muncul luka di bagian bibir dan mulut	✓
G16	Muncul keropeng pada bibir dan sekitar mulut	

Dari 7 *rule* yang sudah diuji dengan bermacam-macam variasi pilihan gejala dengan minimal 2-3 pilihan, maka didapatkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Pengujian Sistem Pakar Pada Aplikasi Android

Rule	Hasil Sistem	Hasil Sebenarnya	Ket.
1	Diare	Diare	Benar
2	Keropeng ( <i>Orf</i> )	Keropeng ( <i>Orf</i> )	Benar
3	<i>Myasis</i>	<i>Myasis</i>	Benar
4	Kembung	Kembung	Benar
5	Radang Kelenjar Susu ( <i>Mastitis</i> )	Radang Kelenjar Susu ( <i>Mastitis</i> )	Benar
6	<i>Foot Rot</i>	<i>Foot Rot</i>	Benar
7	Keracunan ( <i>Intoksikasi</i> )	Keracunan ( <i>Intoksikasi</i> )	Benar

Dengan hasil pengujian diatas pada penelitian ini. Tabel 6 menunjukkan bahwa semua *rule* pada sistem pakar aplikasi android mempunyai hasil yang sama dengan *rule* yang dilakukan oleh pakar berdasarkan data, sehingga sistem pakar aplikasi android ini memiliki akurasi mencapai 100%.



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Metode *forward chaining* digunakan untuk menentukan *rule* berdasarkan gejala untuk mendapatkan jenis penyakit dari sistem pakar. Dengan menggunakan *rule* yang dimasukkan ke dalam *class file* java di *project* Android Studio sebagai program utama dari sistem pakar. Aplikasi sistem pakar metode *forward chaining* berbasis android yang dihasilkan dapat membuat kesimpulan jenis penyakit berdasarkan masukan 2-3 gejala dengan tingkat akurasi mencapai 100%.

### 5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya, aplikasi sistem pakar berbasis android ini dapat dikembangkan dengan menggabungkan metode lain untuk mendapatkan perhitungan nilai akurasi yang lebih baik. Selain itu juga dapat memperbaiki sistem *database* yaitu menggunakan *database* Firebase yang dapat dihubungkan dengan fitur internet, yang memungkinkan untuk memperbaiki *database* secara *real-time*.

## REFERENSI

- [1] Yulianto, T., *Mengerti tentang Mamalia*, Aneka Ilmu, Semarang: 2, 2010.
- [2] Jamal, "Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Menular pada Kambing Berbasis Web Dengan Metodeward Chaining", *Jurnal TI-STMIK Arma Luhur Pangkalpinang*, 2013.
- [3] Munawaroh, I., S., & Fatimah, D., D., S., "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Semangka Berbasis Android", *Jurnal Algoritma*, Vol. 13, No. 1, 2016.
- [4] Apriliya, I., & Wahyuni, I., "Sistem Diagnosis Penyakit pada Kambing Menggunakan Metode *Forward Chaining*", *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, Vol. 11, No. 2, 2017.
- [5] Sari, I. N., "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Pada Sapi Bali dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*", *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, Vol. 3, No. 3, 2014.
- [6] Arhami, M., *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Andi, Yogyakarta: 111 – 119, 2005.
- [7] Siswanto, *Kecerdasan Tiruan, jilid 2*, Jakarta: 84 – 85, 2010.
- [8] Darmanto, & Hardiman, "Penyakit Utama Yang Sering Ditemukan pada Ruminansia Kecil (Kambing dan Domba)", *Workshop Nasional Diversifikasi Pangan Daging Ruminansia Kecil*, 2011.
- [9] Wahyuni, I., & Kusumawati, C., "Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan pada Anak Menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainly Factor*", *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2017.
- [10] Nurdiansyah, R., Destiani, D., & Retnadi, E., "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Domba", *Jurnal SST-Garut*, 10(1), 1-8, 2013.
- [11] Durkin, J., *Expert Systems Design and Development*, Prentice Hall International Inc, New Jersey, 1994.
- [12] Rosadi, D., & Hamid, A., "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining*", *Jurnal Computech & Bisnis*, Vol. 8, No. 1, 2014.
- [13] Ruen, A., "Implementasi *Forward Chaining* untuk Diagnosa Penyakit Jantung", *Tugas Akhir*, Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo, 2012.
- [14] Mulya, S., "Sistem Cerdas Untuk Mendiagnosa Penyakit Kucing Persia Dengan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*", *Jurnal Teknik Informatika-SI UDINUS*, 2015.
- [15] Sutojo, T., *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta, 2011.
- [16] Adi, P. S., & Supriyanto, C., "Analisis Metode *Forward Chaining* Dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Hewan Sapi", *Jurnal Teknik Informatika FIK UDINUS*, 2015.

