

DIAGNOSA PENYAKIT PADA KAMBING DENGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID

Muhammad Rizki Setyawan¹, Andika Agus Slameto²

^{1,2}*Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta*

Jl Ringroad Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta Indonesia 55283

¹muhammad8156@amikom.ac.id, ²rmkt.andika@amikom.ac.id

INTISARI

Pengetahuan yang kurang akan penyakit pada kambing ditengah masyarakat dalam upaya identifikasi awal penyakit mempengaruhi pengambilan keputusan secara mandiri. Ketergantungan terhadap pengetahuan seorang pakar atau dokter hewan sangatlah tinggi, tetapi keberadaannya tidak selalu ada dan sangat susah ditemui, terutama di daerah pedesaan. Ditambah dengan masalah biaya dan sangat tidak efisien dari segi waktu.

Oleh karena itu dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem pakar dengan metode forward chaining yang merupakan teknik pencarian dimulai dari fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi sebagai penarik kesimpulan untuk mendiagnosa penyakit pada kambing.

Aplikasi sistem pakar dibuat berbasis Android karena penggunaanya yang banyak dan dapat mudah digunakan dimana saja dan kapan pun. Diharapkan aplikasi dapat memberikan solusi dan penanganan sementara pada ternak berupa panduan untuk mengantisipasi terjadinya kematian pada kambing sebelum ditanyakan langsung kepada seorang pakar untuk penanganan lebih lanjut.

Dengan adanya sistem pakar untuk diagnose penyakit pada kambing berbasis android ini maka memudahkan peternak dalam melakukan tindakan yang diperlukan secara tepat dalam menangani penyakit pada kambing.

Kata kunci: *Android, penyakit, sistem pakar, forward chaining, kambing, android, mobile*

ABSTRACT

Low knowledge of goat disease in the community in an attempt to identify early disease affects decision-making independently. Dependence on the knowledge of an expert or veterinarian is very high, but its existence is not always present and very difficult to find, especially in rural areas. Coupled with cost issues and very inefficient in terms of time.

Therefore in the study designed an expert system with forward chaining method which is a search technique starting from known facts, then match those facts with the IF part of the IF-THEN rule. If there are facts that match the IF section, then the rule is executed as a conclusion to diagnose the disease in goats.

Expert system applications are made based on Android because of its many users and can be easy to use anywhere and anytime. It is expected that the application can provide solutions and temporary handling of livestock in the form of a guide to anticipate the occurrence of death in goats before being asked directly to an expert for further handling.

With the expert system for diagnosis of disease in goats android-based this makes it easier for farmers in performing the necessary actions appropriately in dealing with disease in goats.

Keywords : *android, disease, expert system, forward chaining, goat, android, mobile.*

I. PENDAHULUAN

Ternak kambing mempunyai prospek yang baik karena di samping untuk memenuhi kebutuhan daging di dalam negeri, juga memiliki peluang sebagai komoditas ekspor. Penyakit merupakan salah satu hambatan dalam berternak, kambing yang terserang penyakit dapat mengurangi tingkat produktivitas sehingga peternak dapat

mengalami kerugian. Salah satu tindakan antisipasi adalah mengetahui seperti apa gejala dan penyakit tersebut, sehingga bisa diambil kesimpulan untuk penanganan hewan kambing yang terserang penyakit. Kurangnya pengetahuan masyarakat akan penyakit yang menyerang kambing dan keterbatasan seorang pakar terkadang menjadi kendala bagi para pembudidaya tanaman lada yang akan

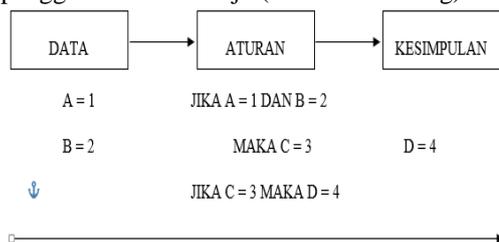
melakukan konsultasi guna menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan solusi terbaik. Dalam hal ini sistem pakar menjadi alternatif yang sangat baik untuk menggantikan seorang expert guna mendapatkan solusi terbaik

Sistem pakar sendiri (expert sistem) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar [1]. Dalam perancangan sistem pakar ini nanti dibangun dengan menggunakan metode *Forward Chaining* karena proses pencarian dimulai dari sekumpulan data atau fakta, dari fakta-fakta tersebut dicari suatu kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi. Dengan menggunakan metode forward chaining akan memudahkan peternak untuk mendiagnosa penyakit pada kambing sejak dini dan mengantisipasi kematian pada ternak yang disebabkan lambatnya penanganan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

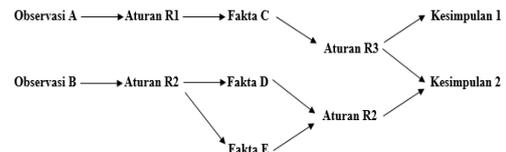
Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah: Bagaimana membangun aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada kambing menggunakan metode *Forward Chaining* berbasis android.

Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil [2].



Gambar 1. Cara kerja metode runut maju (forward chaining)

Dalam Pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan, mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Gambar 3. Menunjukkan proses forward chaining [2].



Gambar 2. Proses Forward Chaining [3]

Tinjauan pustaka

Penelitian mengenai sistem pakar sudah banyak dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Khobbibah Riny Nur W (2017) melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Nila Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining”. Sistem yang dibuat berbasis web dengan menggunakan metode Forward Chaining dimana sistem menyimpulkan penyakit yang terjangkit pada ikan nila berdasarkan gejala yang ditanyakan oleh sistem pada saat proses konsultasi, dan sistem juga menampilkan keterangan solusi pencegahan. [4]

Annisa Alfi Fauziana (2016) melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Penyakit Paru-Paru Berbasis Android”. Penelitian ini bertujuan dalam mendiagnosa penyakit pada paru-paru dengan menggunakan metode Certainty Factor. Sistem yang dibuat berbasis android dimana user akan memilih gejala-gejala yang ada kemudian sistem akan menampilkan hasil diagnosa dan solusi tindakan yang harus dilakukan. [5]

Claudya Clara Shinta Dewi (2015) melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Penyakit Telinga Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web” membahas tentang sistem pakar menggunakan metode Forward Chaining. Dalam Skripsi tersebut dibahas penyakit telinga serta mengidentifikasi penyakit telinga dengan gejala yang ada. Informasi yang didapatkan oleh user dari aplikasi ini adalah informasi penyakit, gejala, dan kesimpulan penyakit berdasarkan masukan gejala dari user. [6]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penyakit

Data penyakit didapat dari referensi buku milik Hadi Gunawan, S.Pt. Prospek Usaha Penggemukan Kambing Potong. Pustaka Baru Press [7], Yogyakarta dan InfoAgribisnis.com. 2017 Sukses Beternak Kambing. ORYZA [8], serta melakukan tanya jawab dengan DRH. SUCI HANDAYANI dari Poliklinik Hewan yang beralamat Jl. Tegalturi, Giwangan, Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah

Istimewa Yogyakarta. Berikut ini adalah tabel jenis penyakit pada kambing.

TABEL I. DATA PENYAKIT

PID	PENYAKIT
P001	Kembung (<i>Bloat</i>)
P002	Kudis (<i>Scabies</i>)
P003	Pink eyes
P004	Penyakit Orf (<i>Contagious ecthyma</i>)
P005	Penyakit kuku (Foot Rot)
P006	Keracunan
P007	Pneumonia
P008	Cacingan
P009	Mastitis
P010	Antraks
P011	Myasis

B. Data Gejala Penyakit

Data gejala penyakit didapat dari referensi buku milik Hadi Gunawan, S.Pt. Prospek Usaha Penggemukan Kambing Potong. Pustaka Baru Press [7], Yogyakarta dan InfoAgribisnis.com. 2017 Sukses Beternak Kambing. ORYZA [8], serta melakukan tanya jawab dengan DRH. SUCI HANDAYANI dari Poliklinik Hewan yang beralamat Jl. Tegalturi, Giwangan, Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data gejala dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL II. DATA GEJALA PENYAKIT

GID	GEJALA
G001	Perut sebelah kiri mengembang
G002	Bila ditepek seperti suara kendang
G003	Susah bernafas
G004	Kambing sering kentut
G005	Apabila gembungnya sudah penuh kentut berhenti sama sekali
G006	Kerak-kerak pada permukaan kulit
G007	Menggesekkan kulit ke dinding kandang
G008	Bulu rontok
G009	Kulit menjadi tebal dan kaku
G010	Selalu menghindari sinar matahari
G011	Mata terlihat selalu berair
G012	Mata terlihat kemerah-merahan
G013	Bagian mata terlihat membengkak
G014	Keropeng di sekitar mulut, hidung dan muka
G015	Kaku saat berjalan
G016	Kuku terlihat rusak dan berbau busuk
G017	Nafsu makan berkurang

GID	GEJALA
G018	Kambing kejang-kejang
G019	Mulut kambing berbusa
G020	Selaput lendir mata berwarna kebiru-biruan
G021	Kotoran bercampur darah
G022	Keluar ingus
G023	Demam
G024	Kambing Semakin Kurus
G025	Lesu / Lemas
G026	Bulu Kusam Terasa Kasar
G027	Perut buncit dan kepala agak menunduk
G028	Sembelit
G029	Ambing bengkak berwarna kemerahan
G030	Ambing terasa ada yang mengeras dan terasa panas jika diraba
G031	Perubahan warna susu dan terdapat gumpalan pada susu
G032	Hewan tiba-tiba pusing dan berputar-putar
G033	Gigi gemertak
G034	Kencing bercampur berdarah
G035	Denyut nadi cepat dan lemah
G036	Pembengkakan di daerah leher, dada sisi lambung, pinggang dan alat kelamin luar
G037	Darah hitam keluar dari anus, telinga, hidung dan mulut
G038	Selaput lendir mulut dan mata berwarna merah tua
G039	Terdapat larva lalat pada luka
G040	Keluar belatung dari kulit luka

C. Data pengobatan Penyakit

Data penyakit didapat dari referensi buku milik Hadi Gunawan, S.Pt. Prospek Usaha Penggemukan Kambing Potong. Pustaka Baru Press, Yogyakarta dan InfoAgribisnis.com. 2017, Sukses Beternak Kambing, ORYZA. Data pengobatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL III. DATA PENGOBATAN PENYAKIT

SID	Penyakit	Pengobatan
S01	Kembung (<i>Bloat</i>)	Pengobatan dapat dilakukan dengan cara memberi minyak kelapa kira-kira 1 liter ke dalam rumen dengan selang setiap hari selama 2-3 hari sampai kembung hilang. Bloatinol yang mengandung silika di dalam 1% dimethycone dan 5% minyak kacang dilaporkan cukup efektif untuk mengatasi kembung pada ternak. Pemberian minuman ringan yang mengandung soda (sprite) dapat membantu mengeluarkan gas dalam rumen

S02	Kudis (<i>Scabies</i>)	Pengobatan dapat dilakukan dengan cara memberikan injeksi ivermectin (Ivomec) di bawah kulit. Lakukan penyuntikan 2 kali selang waktu 14 hari. Pemberian dosis sesuai anjuran. Pengobatan lain dapat dilakukan dengan cara tradisional yaitu dengan cara memandikan dan menggosokkan ternak dengan campuran belerang dengan oli dengan perbandingan 3 belerang dan 1 oli. Pengobatan dilakukan 3 hari sekali sampai kambing sembuh.
S03	Pink eyes	Pengobatan dengan cara mengecek mata dengan teliti apabila kemasukan benda luar, bersihkan dengan segera, berikan antibiotic (Tetracyclin atau tylosin), atau oleskan salep Terremycin 0.1 %, biasanya mata mulai membaik dalam waktu 1 minggu.
S04	Penyakit Orf (<i>Contagious ecthyma</i>)	Pengobatan dapat dilakukan dengan cara membersihkan ternak sambil digosokkan larutan trusi (kalium permanganate), lalu diberikan salep antibiotic/yodium.
S05	Penyakit kuku (<i>Foot Rot</i>)	Penanganan penyakit ini harus dilakukan dengan teliti, yaitu kaki yang terinfeksi dibersihkan dengan air. Kulit yang telah mati dikelupas dan dibersihkan dengan rifanol atau metilen biru. Secara tradisional dapat dilakukan dengan cara menggunakan kapur barus dan minyak tanah atau air tembakau. Untuk menghindari lalat, dapat diberikan salep asuntol atau gusanex®. Pemberian suntikan antibiotika dapat dilakukan selama 3-5 hari. Ternak penderita sebaiknya dipindahkan ke tempat yang kering.
S06	Keracunan	Untuk penanganan dan pengobatan pada ternak kambing yang keracunan sianida untuk mencegah kematian mendadak dapat dilakukan dengan menggunakan pengobatan dengan menggabungkan sodium nitrat dengan thiosulfat. Dosis yang dianjurkan ialah 1 ml larutan 20% sodium nitrat dan 3 ml thiosulfat yang diberikan secara intravena dengan bobot badan 45 kg. Dalam peternakan tradisional pengobatan ternak kambing yang mengalami keracunan dapat diberikan minyak kelapa atau menggunakan kelapa muda dengan meminumkan ke ternak kambing.
S07	Pneumonia	Pengobatan penyakit ini dapat diatasi dengan cara pemberian injeksi antibiotic, seperti Tetracycline, Oxytetracycline, dan Pen-strep.

S08	Cacingan	Obat pabrikan yang sering digunakan seperti albendazole, febendazole, oxfendazole. Dengan dosis 5mg/kg berat badan atau volbazen 2.5 ml/10 kg diberi melalui mulut. Tersedia juga kemasan siap pakai yang mudah diperoleh dari toko-toko yang menyediakan sarana produksi ternak yaitu verm-O untuk cacing lambung dan Dovenix untuk cacing hati. Penggunaan obat pabrikan juga harus memperhatikan dosis dan aturan pakai.
S09	Mastitis	Tahap awal yg bisa kita lakukan untuk mengobati penyakit mastitis ini adalah dengan menyuntikkan penstrep intera mamea dgn takaran 0,8cc. Setelah disuntikkan beberapa hari, tetapi tidak menampakkan dan menunjukkan kondisi yg baik. Kita bisa putuskan untuk menggantikan obat antibiotic yg diberikan dgn suanovil. Suanovil yang diberikan intera muscular tetapi disuntikkan dekat dengan ambingnya, dengan takaran 1cc. sesudah diberikan dua hari, ambing yg busuk telah mengelupas mamea.
S10	Antraks	Pengobatan dilakukan dengan cara penyuntikan dengan penicillin dosis 40.000 iu/kg berat badan. Penyuntikan dilakukan selama 5 hari berturut-turut. Pencegahan penyakit dilakukan dengan pemberian vaksinasi dan kuburkan ternak yang mati ke dalam tana sedalam 2 meter.
S011	Myiasis	Pengobatan Myiasis yang perlu dilakukan antara lain : Bersihkan luka dengan antiseptik Keluarkan larva dari dalam luka dengan cara dicabuti, tetapi sebelumnya larva harus dibunuh dulu menggunakan insektisida seperti (Coumaphos, Diazinon, Ivermectin) Setelah larvanya habis dicabuti, berikan

D. Mesin Inferensi

Mesin inferensi yang merupakan otak dari sistem pakar mengandung mekanisme yang berfungsi untuk berfikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang sistem pakar. Mekanisme ini akan menganalisa suatu masalah tertentu dan kemudian mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik. Dari fakta-fakta yang diperoleh selama proses tanya jawab dengan user, serta aturan-aturan yang tersimpan di *knowledge base*, mesin inferensi dapat menarik suatu kesimpulan dan memberikan rekomendasi atau saran yang diharapkan oleh user, dalam hal ini menggunakan metode forward chaining. [9]

Representasi yang berbasis aturan memiliki pola IF kondisi THEN aksi, tabel pakar member beberapa ketentuan yaitu kemudahan dalam modifikasi, baik perubahan, penambahan, maupun penghapusannya. Penelusuran dilakukan user dengan memasukkan gejala awal terhadap gejala yang dialami. [10]

E. Aturan Diagnosa

Pembentukan aturan diagnosa dilakukan dengan mengambil data penyakit dan data gejala yang kemudian disesuaikan antara penyakit dan gejalanya. Berikut ini aturan yang digunakan untuk diagnosa penyakit.

TABEL IV. ATURAN DIAGNOSA PENYAKIT

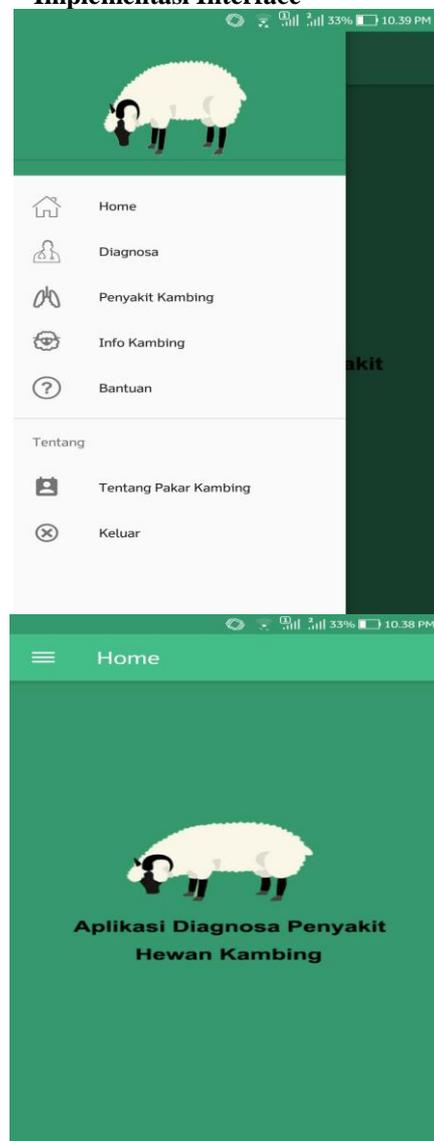
GEJALA	PENYAKIT										
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11
G001	✓										
G002	✓										
G003	✓						✓				
G004	✓										
G005	✓										
G006		✓									
G007		✓									
G008		✓									
G009		✓									
G010			✓								
G011			✓								
G012			✓								
G013			✓								
G014				✓							
G015					✓						
G016					✓						
G017					✓		✓	✓			
G018						✓					
G019						✓					
G020						✓					
G021						✓					
G023							✓				
G024			✓					✓			
G025								✓			
G026								✓			
G027								✓			
G028								✓			
G029									✓		
G030									✓		
G031									✓		
G032										✓	
G033										✓	
G034										✓	
G035										✓	
G036										✓	

GEJALA	PENYAKIT										
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11
G037										✓	
G038										✓	
G039											✓
G040											✓

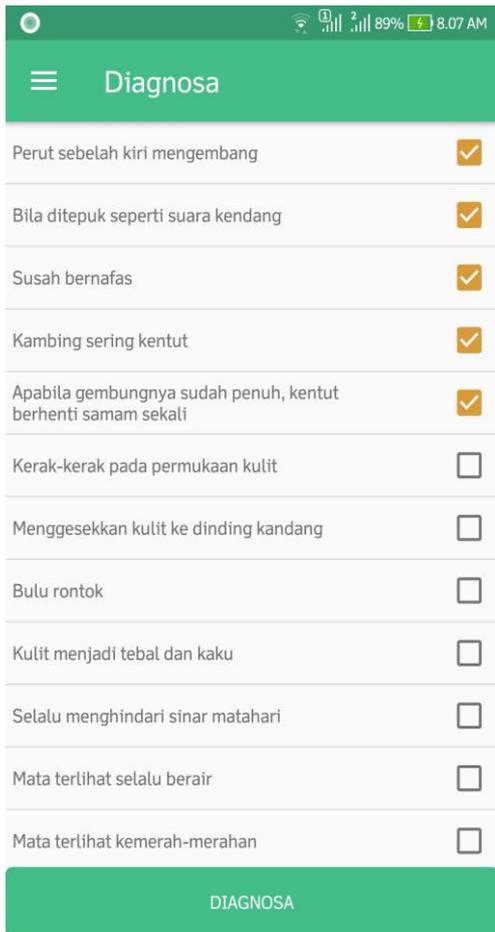
F. Implementasi

Implementasi merupakan tahap meletakkan sistem yang baru dikembangkan supaya nantinya sistem tersebut siap untuk dioperasikan sesuai dengan yang diharapkan. Implementasi sistem merupakan tindak lanjut dalam pembuatan dan pemasangan sistem baru yang akan digunakan, sesuai dengan desain yang telah diharapkan.

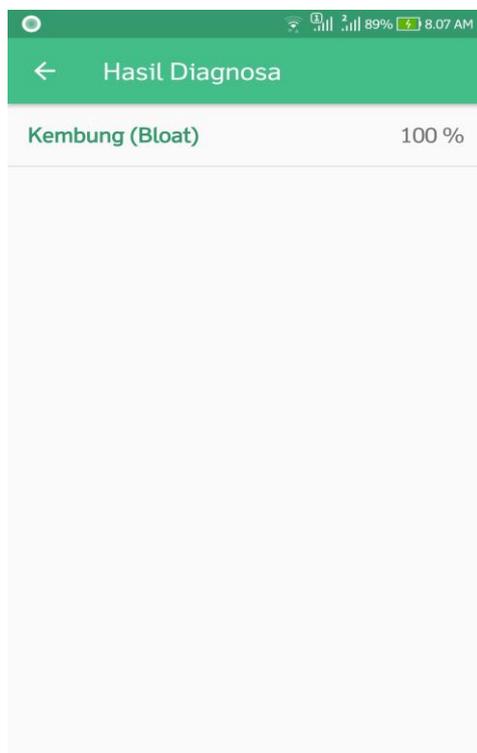
1. Implementasi Interface



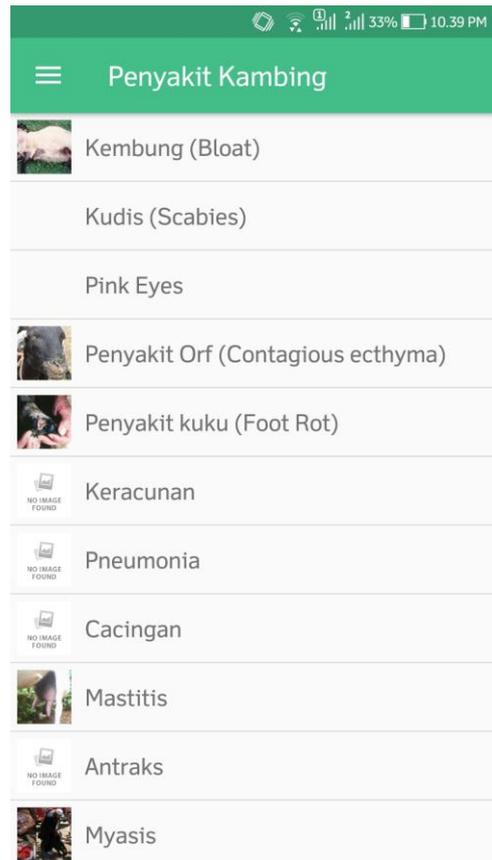
Gambar 3. Tampilan Menu Utama



Gambar 4. Tampilan Menu Diagnosa



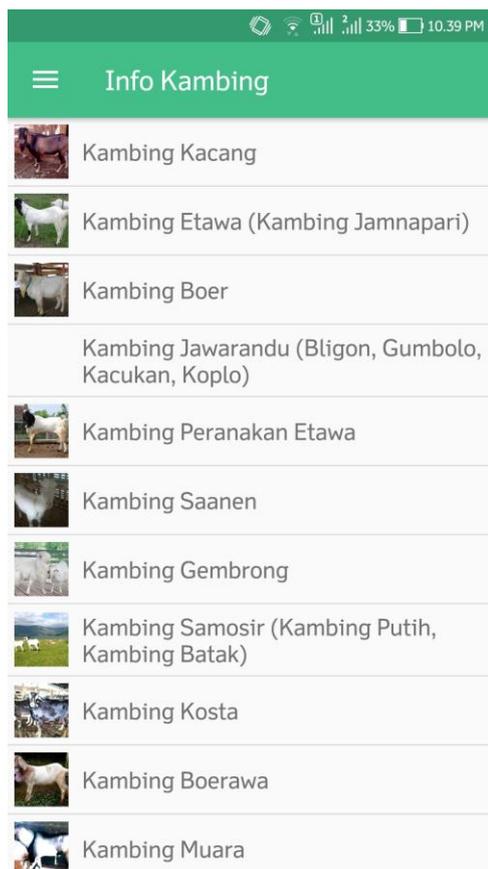
Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosa



Gambar 6. Menu Penyakit Kambing



Gambar 7. Menu Detail Penyakit



Gambar 8. Tampilan Menu Info Kambing



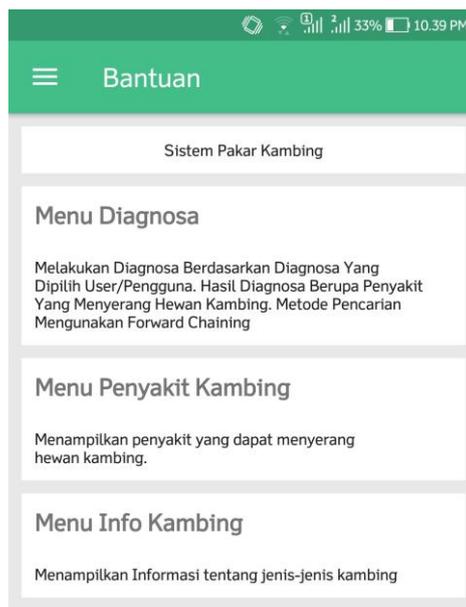
Kambing Kacang

Di Indonesia banyak sekali ras kambing yang dikembangkan. Dan yang pertama kali dikembangkan yaitu kambing kacang yang merupakan ras unggulan. Kambing yang memiliki daya adaptasi tinggi ini merupakan kambing lokal Indonesia. Selain itu, kambing kacang juga daya reproduksinya sangat tinggi. Sehingga sangat direkomendasikan untuk kamu yang ingin beternak kambing. Kambing kacang merupakan tipe kambing pedaging, jantan maupun betinanya.

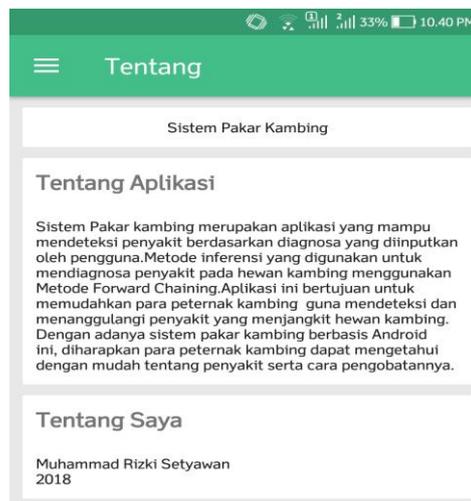
Ciri-ciri:

Memiliki kepala kecil dan ringan dengan tubuh yang relatif kecil.
 Bulu pendek dan lurus di telinga tegaknya.
 Warna kambing kacang umumnya berwarna tunggal, hitam, putih, coklat atau kombinasi dari ketiga warna tersebut.
 Jantan dan betina memiliki dua tanduk pendek.
 Tubuh kambing kacang jantan dewasa mencapai 30kg,

Gambar 9. Tampilan Menu Detail Kambing



Gambar 10. Tampilan Menu Bantuan

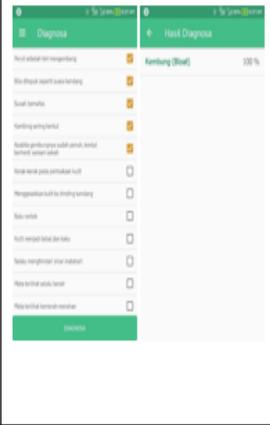
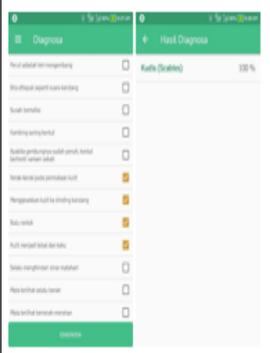


Gambar 11. Tampilan Menu Tentang

2. Pengujian

Uji coba sistem dan program merupakan tahapan yang dilakukan secara menyeluruh untuk mengetahui kinerja sistem, kelemahan-kelemahan sistem ataupun kesalahankesalahan yang mungkin terjadi ketika sistem dijalankan. Pendekatan pengujian terdiri dari dua tahap yaitu pengujian black-box testing dan white-box testing. Kemudian dilakukan uji diagnose antara pakar dengan sistem dan dibandingkan hasilnya. Berikut ini adalah hasil uji diagnosa pakar dengan sistem.

TABEL V. UJI DIAGNOSA PAKAR DENGAN SISTEM

Hasil Diagnosa Dokter		Hasil Diagnosa Sistem
Gejala	Penyakit	
1. Perut sebelah kiri mengembang 2. Bila ditepuk seperti suara kendang 3. Susah bernafas 4. Kambing sering kentut 5. Apabila gembungnya sudah penuh kentut berhenti sama sekali	Kembung (Bloat)	
1. Kerak-kerak pada permukaan kulit 2. Menggosokkan kulit ke dinding kandang 3. Bulu rontok 4. Kulit menjadi tebal dan kaku	Kudis (Scabies)	

Dari tabel diatas dilakukan contoh uji diagnosa antara pakar dengan sistem. Pada baris pertama terdapat beberapa gejala yaitu :

1. Perut sebelah kiri mengembang
2. Perut sebelah kiri mengembang
3. Bila ditepuk seperti suara kendang
4. Susah bernafas
5. Kambing sering kentut
6. Apabila gembungnya sudah penuh kentut berhenti sama sekali

Dari gejala diatas maka pakar atau dokter menyimpulkan bahwa kambing tersebut terkena penyakit kembung (bloat).

Kemudian dibandingkan dengan sistem seperti pada tampilan dibawah ini.



Gambar 12. Pemilihan gejala pada sistem

Pada gambar 12, dari sistem dipilih gejala sesuai dengan panduan dari pakar.



Gambar 13. Hasil diagnosa sistem

Gambar 13 menjelaskan hasil dari diagnosa penyakit berdasarkan dari gejala yang dipilih pada gambar 22. Hasil diagnose sistem adalah penyakit kembung (bloat) dengan tingkat akurasi 100 %.

Pada baris kedua terdapat beberapa gejala dari pakar yaitu :

1. Kerak-kerak pada permukaan kulit

2. Menggosokkan kulit ke dinding kandang
3. Bulu rontok
4. Kulit menjadi tebal dan kaku

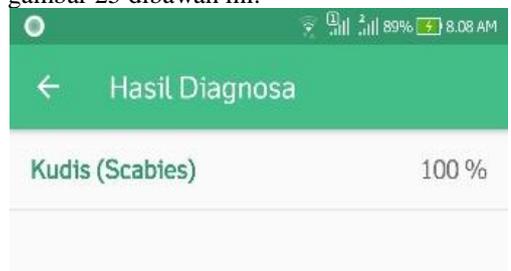
Dari gejala diatas maka pakar atau dokter menyimpulkan bahwa kambing tersebut terkena penyakit Kudis (*Scabies*).

Kemudian dari sistem dipilih gejala seperti panduan dari pakar yang dapat dilihat pada gambar 14 dibawah ini.



Gambar 14. Pemilihan gejala pada sistem

Diagnosa dari hasil pemilihan gejala pada sistem diatas adalah penyakit Kadas (*Scabies*) dengan tingkat akurasi 100 % seperti pada gambar 25 dibawah ini.



Gambar 15. Hasil diagnosa sistem dari gejala yang dipilih

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dipaparkan dalam dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam merancang dan membangun aplikasi sistem pakar kambing berbasis android menggunakan metode forward chaining menggunakan metode analisis dan perancangan. Tahap analisis meliputi analisis SWOT, analisis kebutuhan dan analisis kelayakan sistem. Tahap perancangan meliputi perancangan sistem menggunakan UML, database, dan interface.
2. Aplikasi dapat mengidentifikasi penyakit dan menampilkan informasi penyakit kambing serta pengobatannya.
3. Aplikasi dapat menampilkan informasi tentang jenis-jenis kambing.

REFERENSI

- [1] Kusri. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta. Penerbit: Andi.
- [2] Wilson, B. 1998. *The Artificial Intelligence Directory*.
- [3] Arhami, M., 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, ANDI.
- [4] Riny, K.N.W. 2017. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Nila Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining*. Skripsi, Yogyakarta. Sistem Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM.
- [5] Alfi, A.N. 2016. *Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Penyakit Paru-Paru Berbasis Android*. Skripsi, Yogyakarta. Teknik Informatika STMIK AMIKOM.
- [6] Dewi, C.C.S. 2015. *Identifikasi Penyakit Telinga Menggunakan Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. Skripsi, Yogyakarta. Teknik Informatika STMIK AMIKOM.
- [7] Hadi Gunawan, S.Pt. *Prospek Usaha Penggemukan Kambing Potong*. Yogyakarta. Penerbit: Pustaka Baru Press.
- [8] InfoAgribisnis.com. 2017. *Sukses Beternak Kambing*. Penerbit: ORYZA
- [9] Arief. 2012. *Mesin Inferensi*, <http://informatika.web.id/mesin-inferensi-inference-engine.htm>.
- [10] Putra. S.E, Kusri, Dr., M.Kom. 2014. *Analisis Dan Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kura-kura Berbasis Desktop dengan Metode Forward Chaining*. http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_11.12.5383.pdf