

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN *CERTAINTY FACTOR*

Nia Kurniati¹, Yessy Yanitasari², Dhieka Avrilia Lantana³, Inna Sabily Karima⁴, dan Erliyan Redy Susanto⁵

¹nia.kurniati@umi.ac.id, ²yessy.yanitasari@gmail.com, ³dhiekalantana12@gmail.com, ⁴innasabilykarima@gmail.com, ⁵redyers@gmail.com

¹Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia Makassar, ²Teknik Informatika, STMIK Kharisma Karawang, Karawang, ³Departemen Ilmu Komputer FMIPA, Institut Pertanian Bogor, ⁴Departemen Ilmu Komputer FMIPA, ⁵Teknik Informatika STMIK Teknorat Lampung.

Abstrak

Kucing merupakan hewan yang mudah beradaptasi dan dapat menjadi teman baik bagi manusia. Kecerobohan pemilik dalam menjaga dan merawat kucing dapat mengakibatkan kematian bagi kucing. Salah satu penyakit yang sering dijumpai adalah penyakit kulit pada kucing. Pemahaman masyarakat akan penyakit kulit pada kucing masih rendah. Sehingga masih banyak masyarakat yang masih mengandalkan keahlian dari pakar secara manual. Selain itu, biaya untuk pengobatan ke dokter hewan sangatlah mahal dan keberadaan dokter hewan masih sangat sedikit. Kesalahan pemberian obat dapat memperparah kondisi kucing. Solusi dari permasalahan tersebut dapat di bangun melalui sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem penalaran yang dapat menentukan jenis penyakit seperti halnya dokter. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Certainty Factor* yaitu pendekatan ketidakpastian. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kebenaran, keakuratan dari kemungkinan penyakit kulit pada kucing.

Kata kunci: *Certainty Factor*, Kulit Kucing, Sistem Pakar.

1. Pendahuluan

Kucing merupakan hewan yang mudah beradaptasi dan dapat menjadi teman baik bagi manusia. Terdapat 514 kucing yang berada di 11 kelurahan administrative di Kecamatan Bogor Tengah [1]. Pemahaman masyarakat akan penyakit kulit pada kucing masih rendah. Banyak sekali masyarakat masih mengandalkan keahlian dari pakar secara manual. Sehingga biaya yang ditanggung masyarakat cukup mahal dan dilihat dari waktu juga kurang efisien. Biaya untuk pengobatan ke dokter hewan sangatlah mahal dan keberadaan dokter hewan masih sangat sedikit.

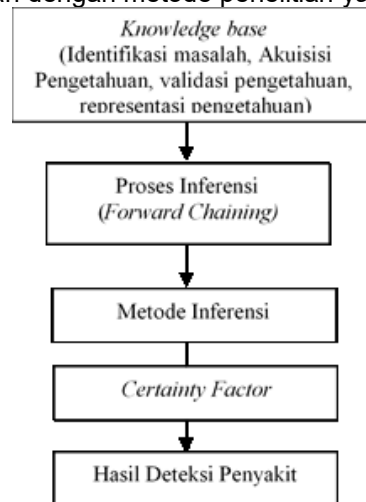
Penyakit kulit merupakan penyakit yang paling sering dijumpai pada kucing. Kecerobohan pemilik dalam menjaga dan merawat kucing akan mengakibatkan kematian bagi kucing. Beberapa penyakit pada kucing bahkan ada yang dapat menular dengan cepat pada manusia. Penyakit kulit pada kucing memiliki gejala yang hampir mirip seperti menggaruk dan bulu rontok. Hal tersebut mengakibatkan kesulitan bagi orang awam dalam menentukan penyakit yang diderita kucing. Kesalahan pemberian obat dapat memperparah kondisi kucing. Solusi dari permasalahan tersebut dapat di bangun suatu sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem penalaran yang dapat menentukan jenis penyakit seperti halnya dokter didasarkan pada gejala-gejala yang ada. Sistem pakar adalah sistem komputer berbasis pengetahuan yang terpadu di dalam suatu sistem informasi dasar yang ada, sehingga memiliki kemampuan untuk memecahkan berbagai masalah layaknya seorang pakar [2].

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendiagnosis penyakit pada kucing. Penelitian sebelumnya membangun sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit anemia pada kucing [3]. Dalam penelitian tersebut telah berhasil dibangun sebuah sistem pakar yang disebut FELINE untuk membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit anemia pada kucing. Terhadap penyakit kulit pada kucing telah dilakukan penelitian pembangunan sistem pakar menggunakan teknik *rule-based* [4]. Selain itu, telah dibuat suatu kerangka kerja (*framework*) untuk pembangunan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit hewan [5]. Ada beberapa pendekatan yang dapat dilakukan untuk membangun sistem pakar. Salah satunya pendekatan ketidakpastian yaitu *Certainty Factor* yang telah dilakukan pada penyakit kulit pada anjing [6].

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan kemudahan bagi mereka yang memelihara kucing agar dapat mendiagnosis penyakit serta solusi yang cepat untuk melakukan tindakan.

2. Metode

Tahap-tahap tersebut diselesaikan dengan metode penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Knowledge Base

Identifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah pembangunan sistem pakar dalam mendiagnosa jenis penyakit kulit pada kucing. Proses yang dilakukan oleh seorang *Knowledge engineering* [7]. Berikut tahap-tahap proses dari *Knowledge engineering*:

a. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan suatu cara bagaimana melihat, menduga, memperkirakan, dan menguraikan serta menjelaskan apa yang menjadi masalah.

b. Akuisisi Pengetahuan

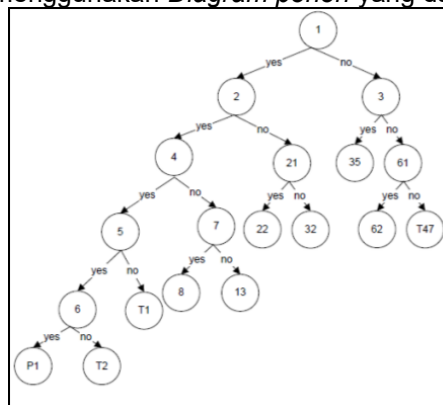
Pada tahap ini *Knowledge Engineers* (KEs) berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan yang diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan basis data, buku, laporan penelitian dan pengalaman pengguna [8]. Bahan pengetahuan dapat ditempuh dengan beberapa cara, yaitu, dari buku Norsworthy *et. al* [9] serta pakar dibidang penyakit kulit kucing.

c. Validasi Pengetahuan

Validasi pengetahuan dilakukan untuk menentukan tingkat keakuratan kebenaran dan keyakinan dari pengetahuan yang diperoleh sebelumnya dengan hasil pengetahuan yang telah diolah.

d. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan menggunakan *Diagram pohon* yang dapat dilihat ada Gambar 3.



Gambar 3. Representasi menggunakan Diagram Pohon.

Diagram pohon seperti pada Gambar 3 notasi “yes” menandakan bahwa node memenuhi node di atasnya, sedangkan “no” menandakan bahwa node di atasnya tidak terpenuhi. Hipotesis P1 akan dicapai jika ada node 1,2,4,5, dan 6.

2.2 Proses Inferensi (*Forward Chaining*)

Metode penalaran yang digunakan apabila pengetahuan dipresentasikan untuk mengikuti aturan-aturan sistem pakar yaitu dengan menggunakan *forward chaining*.

2.3 Metode Inferensi menggunakan *Certainty Factor*

Setelah didapat *rule* dari proses akuisisi, selanjutnya akan dihitung nilai *Certainty Factor* dari setiap *rule* atau fakta yang ada. Penentuan *Certainty Factor* pada setiap *rule* terjadi karena pakar mengalami ketidakpastian dalam menentukan jenis penyakit.

Berikut adalah deskripsi dari penggabungan nilai CF pada beberapa kondisi:

1. CF untuk *rule* premis tunggal

$$CF(H, E) = CF(E) * CF(rule)$$

$$= CF(user) * CF(expert) \quad (1)$$
2. CF untuk *rule* yang multiple

$$CF(A \text{ AND } B) = \text{Minimum}(CF(a), CF(b)) * CF(rule)$$

$$CF(A \text{ OR } B) = \text{Maximum}(CF(a), CF(b)) * CF(rule)$$
3. CF untuk menghasilkan *rule* gabungan

$$CF \text{ COMBINE}(CF1, CF2)$$

$$= CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (2)$$

Dalam penelitian ini nilai CF untuk pakar memiliki rentang 0 sampai 1 dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel.1. Sedangkan untuk *user* juga memiliki nilai ketidakpastian yang dapat dilihat pada Tabel 2 Nilai CF untuk *User* [6].

Tabel 1. Nilai CF untuk pakar

Ketidakpastian	<i>Certainty Factor</i>
Sangat Pasti	1
Pasti	0,8
Kemungkinan iya	0,6
Kemungkinan tidak	0,4
Pasti tidak	0

Tabel 2. Nilai CF untuk *User*

Ketidakpastian	<i>Certainty Factor</i>
Sangat Yakin	1
Yakin	0,8
Cukup Yakin	0,6
Sedikit Yakin/mungkin	0,4
Tidak	0

Nilai 0 menunjukkan bahwa pasien tidak mengalami gejala penyakit yang diminta oleh sistem. Semakin banyak pasien yakin bahwa ia memang mengalami gejala tersebut, maka akan semakin besar persentase dari total keyakinan dari hasil yang akan didapatkan.

2.4 Implementasi Sistem

Tahap implementasi dilakukan sesuai dengan perangkat pengembang yang digunakan. Pemilihan perangkat lunak didasarkan atas kesesuaian karakteristik permasalahan yang dikaji [10].

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian tidak selalu harus mencakup seluruh permasalahan yang ditangani, tetapi dapat dilakukan secara modular atau menurut bidang keahlian [10].

3. Hasil dan Pembahasan

Dapat dilihat pada Tabel.3 hasil observasi yang dilakukan pada tahun 2013. Penelitian ini menggunakan algoritma *Iterative Dichotomiser 3* (ID3) sebagai pengolahan data.

Tabel.3 *Case study*

No	Kutu	Nafsu Makan berkurang	Lendir pada telinga	Kebotakan	Berkerak	Bulatan merah pada kulit	Lendir sekitar bulatan	Komedo	Feses mencret	Penyakit
1.	v	v	V	V	v					Otitis Media
2.				V	v			v	v	Dermatophytosis
3.		v		V	v			v	v	Dermatophytosis
4.				V	v			v	v	Dermatophytosis
5.	v			V	v					Scabies

No	Kutu	Nafsu Makan berkurang	Lendir pada telinga	Kebotakan	Berkerak	Bulatan merah pada kulit	Lendir sekitar bulatan	Komedo	Feses mencret	Penyakit
6.	v	v		V	v				v	Scabies
7.	v	v		V	v				v	Scabies
8.		v		V	v	v	v			Ringworm Ragi
9.		v		V	v	v				Ringworm
10.	v	v		V	v				v	Flea
11.	v			V	v					Flea
12.		v								Tidak Ditemukan Penyakit

Decision tree dibangun berdasarkan besarnya *Gain* yang diperoleh pada tiap atribut. Atribut yang digunakan dalam pembangunan *decision tree* adalah gejala. Gejala terdiri dari kutu, nafsu makan berkurang, lendir pada telinga, berkerak, kebotakan, bulat merah, lendir di sekitar bulatan merah, komedo dan feses mencret. Atribut yang terpilih sebagai akar, didasarkan pada nilai *Gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. *Gain* dihitung dalam persamaan 3.

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} Entropy(S_i) \quad (3)$$

Dengan,

S : Himpunan kasus |S_i| : Jumlah kasus pada partisi ke i
A : Atribut |S| : Jumlah kasus dalam S
n : Jumlah partisi atribut A

Sedangkan perhitungan nilai *entropy* digunakan dalam persamaan 4.

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \quad (4)$$

Dengan,

S : Himpunan Kasus n : Jumlah partisi S
A : Fitur p_i : Proporsi dari S_i terhadap S

Pembentukan *decision tree* menggunakan algoritma *ID3*. Penghitungan *Gain* untuk masing-masing atribut dilakukan menggunakan persamaan.3 dan persamaan.4 Hasil ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Node 1

	S	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	Entropy	Gain
TOTAL	12	1	2	3	1	1	2	1	2,626	
Kutu										1,761
Ya	6	1	0	3	0	0	2	0	1,229	
Tidak	6	0	3	0	3	0	0	0	0,5	
Nafsu makan kurang										1,148
Ya	7	1	1	2	1	1	1	0	1,925	
Tidak	5	0	2	1	0	0	1	1	1,327	
Lendir pada Telinga										1,461
Ya	1	1	0	0	0	0	0	0	0,299	
Tidak	11	0	3	3	1	1	2	1	2,327	
Botak										1,61
Ya	11	1	3	3	1	1	2	0	2,327	
Tidak		0	0	0	0	0	0	1	0	
Kerak										1,461
Ya	11	1	3	3	1	1	2	0	2,327	
Tidak	1	0	0	0	0	0	0	1	0,299	
Bulat merah										1,461



ILKOM Jurnal Ilmiah Volume 9 Nomor 1 April 2017

	S	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	Entropy	Gain
Ya	2	0	0	0	1	1	0	0	0,597	
Tidak	10	1	3	3	0	0	2	1	2,028	
Lendir Merah										
Ya	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1,61
Tidak	11	1	3	3	1	0	2	1	2,327	
komedo										
Ya	3	0	3	0	0	0	0	0	0,5	1,461
Tidak	9	1	0	3	1	1	2	1	2,126	
Feses mencret										
Ya	6	0	3	2	0	0	1	0	1,229	
Tidak	6	1	0	1	1	1	1	1	1,792	

Keterangan :

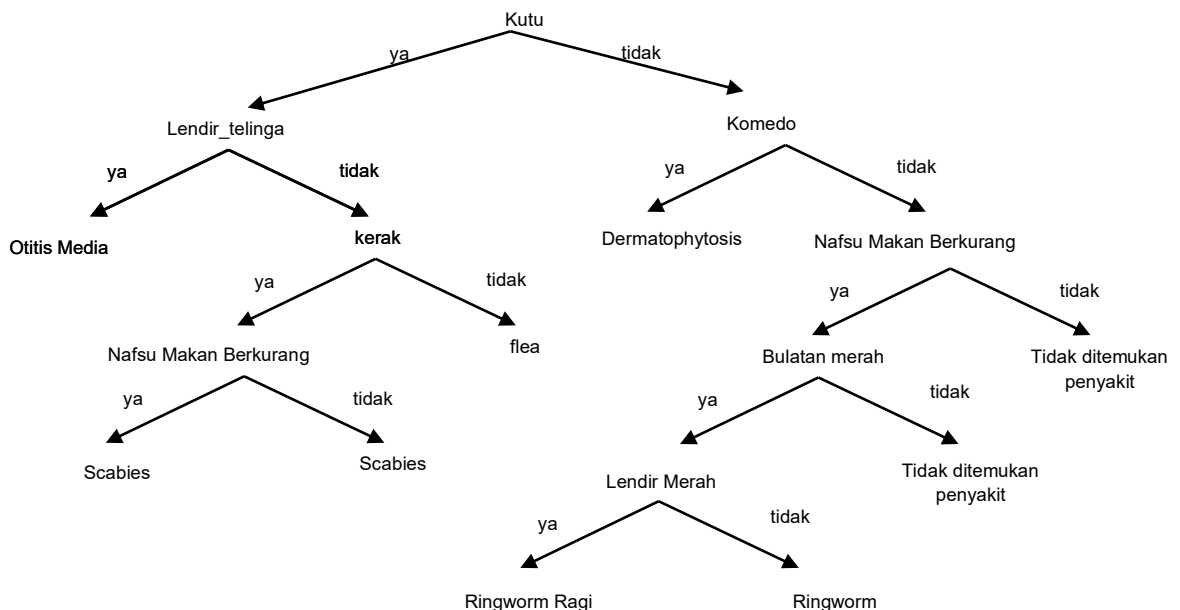
- S = Jumlah Kasus
- S₁ = Otitis media
- S₂ = Dermatophytosis
- S₃ = Scabies
- S₄ = Ringworm Ragi
- S₅ = Ringworm
- S₆ = Flea
- S₇ = Tidak ditemukan penyakit
- Y = Ya
- T = Tidak

Baris TOTAL kolom *Entropy* pada Tabel.4 diperoleh dari persamaan 4. Sementara itu nilai *Gain* pada baris Kutu dihitung dengan menggunakan persamaan 3, sebagai berikut :

$$Gain(TOTAL, Kutu) = Entropy(TOTAL) - \sum_{i=1}^n \frac{|Kutu_i|}{|Total|} Entropy(Outlook_i)$$

$$Gain(TOTAL, Kutu) = 2,626 - \left(\left(\frac{6}{12} * 1,229 \right) + \left(\frac{6}{12} * 0,5 \right) \right) = 1,761$$

Hasil pada Tabel 4 dapat diperoleh bahwa atribut dengan *Gain* tertinggi adalah **Kutu** yaitu sebesar 1,761. Dengan demikian **Kutu** dapat menjadi node akar. Ada 2 nilai atribut dari **Kutu** yaitu "Ya" dan "Tidak". Kedua nilai atribut tersebut, nilai atribut "Ya" dan "Tidak" masih perlu dilakukan perhitungan lagi. *Decision tree* yang dibangun menggunakan bantuan tools WEKA. Keseluruhan hasil *decision tree* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Decision tree* Sistem Pakar Kulit Kucing



3.1. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Kaidah Produksi, kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu: bagian premis (jika) dan bagian konklusi (maka) (*If_Then*). Apabila bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar. Representasi pengetahuan ini berfungsi untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan akhir yang akan didapat. Berdasarkan *decision tree* penyakit yang telah dibangun pada Gambar 4 maka dapat disimpulkan terdapat 7 aturan atau *rule*. Dalam pemahaman dasar dan dengan sistem yang sangat dasar, yaitu bagaimana mendiagnosa suatu penyakit berdasarkan gejalanya maka operator logika yang akan digunakan adalah operator logika AND. Dapat disimpulkan ada 7 aturan atau *rule* yang bisa dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Daftar Aturan Diagnosa

No	Aturan
r1	IF terdapat kutu AND lendir di telinga THEN <i>Otitis Media</i>
r2	IF terdapat kutu AND terdapat kerak AND nafsu makan berkurang THEN <i>Scabies</i>
r3	IF terdapat kutu AND terdapat kerak THEN <i>Scabies</i>
r4	IF terdapat kutu THEN <i>Flea</i>
r5	IF terdapat Komedo THEN <i>Dermatophytosis</i>
r6	IF nafsu makan berkurang AND terdapat bulat merah THEN <i>Ringworm</i>
r7	IF nafsu makan berkurang AND terdapat bulat merah AND lendir merah THEN <i>Ringworm Ragi</i>

3.2. Hasil Pendeteksian Menggunakan *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) merupakan salah satu teknik untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Setelah didapatkan *rule* dari diagram pohon maka dilakukan perhitungan CF dengan langkah berikut:

1. Identifikasi *rule*

Rule 1.

IF nafsu makan berkurang
AND terdapat bulat merah
AND lendir merah
THEN *Ringworm Ragi*

2. Mengubah bentuk *multiple rule* menjadi *single rule* dan menentukan CF dari pakar serta *user*.

Rule 1.1

IF nafsu makan berkurang **THEN** *Ringworm Ragi*

Rule 1.2

IF terdapat bulat merah **THEN** *Ringworm Ragi*

Rule 1.3

IF lendir merah **THEN** *Ringworm Ragi*

CF dari pakar adalah sebagai berikut:

1. CFpakar (nafsu makan berkurang) = 0,6
2. CFpakar (bulat merah) = 0,8
3. CFpakar (lendir merah) = 0,8

User memberikan pernyataan sebagai berikut:

Nafsu makan berkurang: Mungkin = 0,4

Bulat merah: Sangat yakin = 1

Lendir merah: Yakin = 0,8

Kemudian hitung nilai CF antara pakar dengan *user* dengan menggunakan persamaan:

$$CF(H, E) = CF(E) * CF(rule) \\ = CF(user) * CF(expert)$$

$$CF\ 1.1 = 0,6 * 0,4 = 0,24$$

$$CF\ 1.2 = 0,8 * 1 = 0,8$$

$$CF\ 1.3 = 0,8 * 0,8 = 0,64$$

3. Menggabungkan nilai CF

CF yang telah didapat untuk masing-masing *rule* digabungkan berdasarkan persamaan.1 dan persamaan 2:

CF Gabungan (CF1,CF2) = CF1 + CF2*(1-CF1), sehingga langkah-langkahnya sebagai berikut:

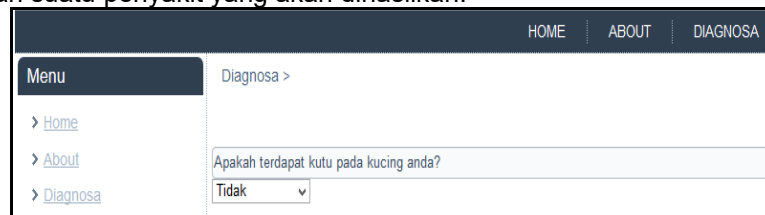
1. Gabungkan CF1.1 dengan CF1.2

$$CF_{gabungan}(CF1.1, CF1.2) = 0,24 + 0,8 * (1 - 0,24) \\ = 0,848$$

- = CFgab
2. Gabungkan CFgab dengan CF1.3
CFgabungan (CFgab, CF1.3) = $0,848+0,64*(1-0,848)$
= 0,945
Persentase keyakinan = CFgabungan * 100 %
= $0,945*100\%$
= 94,5 %
3. Kesimpulan hasil diagnosis
Hasil persentase di atas dapat dinyatakan bahwa tingkat kepercayaan sistem terhadap penyakit *Ringworm Ragi* sebesar 94,5% dengan mempertimbangkan jawaban yang diberikan oleh user.

3.3. Implementasi Sistem

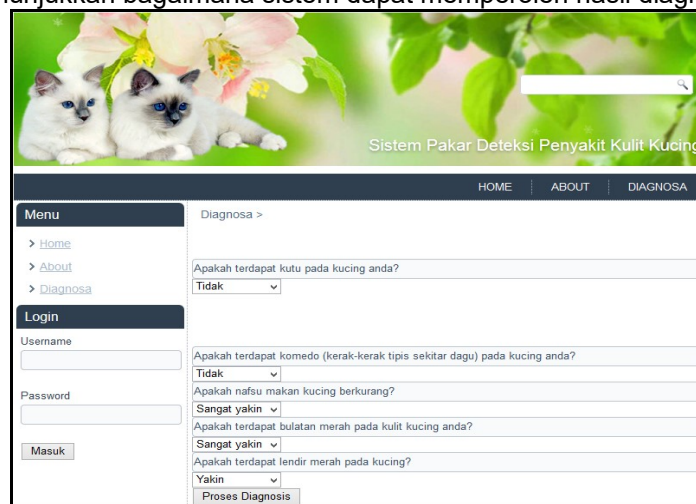
Sistem pertama kali akan menampilkan pertanyaan yang menjadi *root* dalam *decision tree* yang ditunjukkan pada Gambar 5. Lima pilihan dari jawaban yang tersedia yaitu: sangat yakin, yakin, cukup yakin, mungkin dan tidak. Setiap pilihan jawaban memiliki kualitas yang akan digunakan dalam proses perhitungan masing-masing metode. Jawaban "Tidak" berarti kucing tidak mengalami gejala yang diminta oleh sistem. Semakin tinggi keyakinan pengguna terhadap suatu gejala maka akan semakin tinggi tingkat kepastian suatu penyakit yang akan dihasilkan.



The screenshot shows a web interface with a dark header containing 'HOME', 'ABOUT', and 'DIAGNOSA'. On the left, there is a 'Menu' sidebar with links for 'Home', 'About', and 'Diagnosa'. The main content area is titled 'Diagnosa >' and contains a question: 'Apakah terdapat kutu pada kucing anda?'. Below the question is a dropdown menu with 'Tidak' selected.

Gambar 5. Pertanyaan pertama pada system

Pada Gambar 6 menunjukkan bagaimana sistem dapat memperoleh hasil diagnosis.



The screenshot shows the same web interface as Gambar 5, but with more questions and a 'Masuk' button. The questions are: 'Apakah terdapat kutu pada kucing anda?' (answered 'Tidak'), 'Apakah terdapat komedo (kerak-kerak tipis sekitar dagu) pada kucing anda?' (answered 'Tidak'), 'Apakah nafsu makan kucing berkurang?' (answered 'Sangat yakin'), 'Apakah terdapat bulatan merah pada kulit kucing anda?' (answered 'Sangat yakin'), and 'Apakah terdapat lendir merah pada kucing?' (answered 'Yakin'). At the bottom, there is a 'Masuk' button and a 'Proses Diagnosis' button.

Gambar 6. Proses sistem mendiagnosis Penyakit

4. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem aplikasi sistem pakar ini telah dilakukan pengujian untuk mendiagnosa penyakit kulit pada kucing
2. Sistem ini dirancang dengan menggunakan kaidah produksi yang diharapkan bisa mengukur tingkat kepercayaan user terhadap sistem.

Saran

Pada penelitian ini perlu dilakukan *update* data dan penambahan *case study* secara rutin.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr Tris, selaku pakar penyakit kulit Kedokteran Hewan IPB Bogor.

Daftar Pustaka

- [1] Aditya N. 2006. Keragaman Kucing (*Felis Domesticus*) Di Kecamatan Bogor Tengah Berdasarkan Karakter Morfologi. [skripsi]. Departemen Biologi. FMIPA IPB. Bogor
- [2] Marimin, 2002. *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar Dalam Teknik Manajerial*. IPB Press. Bogor. Indonesia.
- [3] Wooldridge M, O'Hare G, Elks R. 1991. FELINE — A Case Study in the Design and Implementation of a Co-operating Expert System. *In Proceedings of the Eleventh European Conference on Expert Systems and Their Applications*.
- [4] Samat. 2010. *Checking Cat Diseases Symptoms System Using Rule-Based Technique*. Thesis. Faculty of Systems Computer & Software Engineering. University Malaysia Pahang
- [5] Saurkar A.V, Watane, H.N, 2012, *An Expert Syatem For Diseases Diagnosis in Pet*, Advances in Medical Informatics, India.
- [6] Setyarini E, Putra D, Purnawan A. 2013. *The Analysis of Comparison of Expert System of Diagnosing Dog Disease by Certainty Factor Method and Dempster-Shafer*. International Journal of Computer Science Issues, Vol. 10, Issue 1, No 2.
- [7] Turban, E., Aronson, J.E. (2005). *Decision support systems and Intelligent System*, 7th. Edition; Prentice Hall International Edition, New Jersey.
- [8] Efraim Turban, *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems*.,New York, Macmillan Publishing Company, 1993.
- [9] Gary D, Mitchell A, Sharon Fooshee Grace, larry P. Tilley: *The Feline Patient Essential of Diagnosos and Treatment*, second Edition.
- [10] Marimin. 2009. *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.