

SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL PENYAKIT KULIT KUCING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* (Studi Kasus: Lab Klinik “Klinik Hewan Jogja”)

Tutur Larasati¹⁾, M. Rudyanto Arief²⁾

^{1), 2)} Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
Jl Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281
Email : tutur.l@students.amikom.ac.id ¹⁾, rudy@amikom.ac.id²⁾

Abstrak

Media konsultasi ini merupakan aplikasi dari sistem pakar berbasis web dengan menggunakan fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu dalam menangani era informasi yang semakin canggih.

Aplikasi sistem pakar ini menghasilkan output berupa program aplikasi yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kemungkinan penyakit kulit pada hewan kucing berdasarkan gejala yang diinputkan oleh user. Sistem ini juga menampilkan besarnya kepercayaan gejala tersebut terhadap penyakit kulit yang diinputkan oleh user.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan diagnosa penyakit kulit kucing berdasarkan gejala-gejala yang diderita pasien meskipun gejala-gejala tersebut mengandung ketidakpastian. Hasil diagnosa disertai nilai *Certainty Factor* yang menunjukkan tingkat kebenaran, keakuratan dari kemungkinan penyakit kulit pada kucing.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Certainty Factor*

1. Pendahuluan

Dokter hewan spesialis kucing di Indonesia mayoritas membuka praktek di kota-kota besar saja. Sehingga tidak jarang para pemilik kucing yang terlambat memberikan penanganan pada penyakit kulit sejak gejala awal terjadi. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar, seperti memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat menghasilkan informasi mengenai penyakit kulit pada kucing, cara mendiagnosa penyakit kulit pada kucing yang harus dilakukan untuk membantu kinerja serta ketepatan diagnosis oleh seorang pakar [1]. Dari masalah dan solusi yang telah diuraikan di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Kucing

Berbasis Web Menggunakan Metode *Certainty Factor*”.

Bedasarkan latar belakang masalah seperti yang diuraikan di atas, dapat dirumuskan suatu masalah bagaimana membangun sistem pakar berbasis web di bidang kedokteran hewan untuk mendiagnosa penyakit kulit pada kucing?

Untuk mendapatkan hasil penelitian seperti yang diharapkan dan penelitian dapat terarahkan, maka permasalahan dalam penelitian ini akan dibatasi sebagai berikut.

1. Sistem berbasis pengetahuan yang akan dirancang ini adalah web.
2. Sistem ini dibatasi pada 8 jenis penyakit kulit kucing yaitu *Ringworm*, Infeksi Jamur (*Yeast Infection*), *Eosinophilic Granuloma*, *Allergic Dermatitis*, *Stud Tail*, *Scabies*, *Ear Mite*, dan Kutu *Lice*.
3. Jenis gejala, penyakit, pencegahan dan pengobatan dari keterangan dokter hewan.
4. Sasaran pengguna program ini adalah dokter hewan atau paramedis (asisten dokter hewan) dan pemilik hewan kucing.
5. Metode yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian menggunakan metode *Certainty factor*.
6. Data didapat dari pakar yaitu dokter hewan yang berada di Lab Klinik “Klinik Hewan Jogja”.
7. Sistem pakar ini dibangun berbasis *web* menggunakan PHP dengan *framework* CodeIgniter dan manajemen database MySQL.
8. Sistem ini dirancang hingga tahap uji coba.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa penyakit kulit kucing berdasarkan gejala-gejala yang dialami, menerapkan sistem untuk mengatasi ketidakpastian dan memberikan nilai probabilitas kemungkinan pada hasil diagnosa serta memberikan saran pencegahan dan pengobatan.

Zulfa Afifah Sibhotallah dari STMIK Amikom Yogyakarta dalam skripsinya yang berjudul Sistem Pakar Pemilihan Obat pada Pasien Hipertensi Berbasis Web Menggunakan Metode *Certainty factor* (Studi Kasus: Puskesmas Mantrijeron). Dalam skripsi tersebut

menggunakan *certainty factor* dan membahas sistem pemilihan obat pada pasien hipertensi, tentang definisi hipertensi, gejala-gejala hipertensi, dan perancangan aplikasi sistem pakar. Namun, hasil dari aplikasi sistem ini kurang spesifik dalam menampilkan hasil diagnosa. Sebagai orang awam masih bingung dengan hasil diagnosa yang dikeluarkan sistem [2].

Ahmad Syatibi dari Universitas Diponegoro Semarang melakukan penelitian dalam tesisnya yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Sapi Berbasis Web dengan Menggunakan Metode *Certainty factor*. Aplikasi sistem pakar ini menghasilkan keluaran berupa program aplikasi yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kemungkinan penyakit kulit pada sapi berdasarkan gejala yang diinputkan oleh *user*. Sistem ini juga menampilkan besarnya kepercayaan gejala tersebut terhadap penyakit kulit [3].

Amanda Wahyu Kusumaningrum dari Universitas Dian Nuswantoro Semarang melakukan penelitian dalam skripsinya yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Kucing dengan Metode *Certainty Factor*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengimplementasikan metode *certainty factor* pada sistem. Perbedaan dengan penelitian ini terdapat pada basis sistem yang dibangun, yaitu menggunakan Visual Basic 6.0 dan untuk basis data menggunakan Microsoft Access [4].

Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem untuk *knowledge assistant*.

Teori *Certainty factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan akar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule, yaitu [5]:

1. Metode ‘Net Belief’ yang diusulkan oleh E. H. Shortliffe dan B. G. Buchanan.

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

$$MB(H|E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} & \text{otherwise} \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

$$MD(H|E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{-P(H)} & \text{otherwise} \end{cases} \dots\dots\dots (3)$$

Di mana:

- CF(Rule) = faktor kepastian
 - MB(H,E) = measure of belief (ukuran kepercayaan) terhadap hepotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)
 - MD(H,E) = measure of belief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)
 - P(H) = probabilitas kebenaran hipotesis H
 - P(H|E) = probabilitas bahwa H benar karena fakta E
2. Dengan mewawancarai seorang pakar Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut.

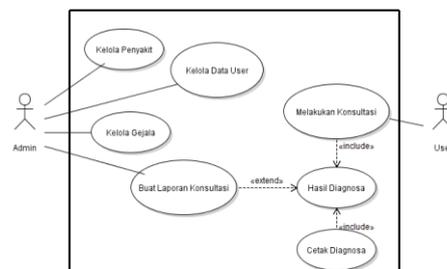
Tabel 1. Uncertainty Term

Uncertainty Term	CF
Definitely not (pasti tidak)	- 1.0
Almost certainty not (hampir pasti tidak)	- 0.8
Probably not (kemungkinan besar tidak)	- 0.6
Maybe not (mungkin tidak)	- 0.4
Unknown (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (mungkin)	0.4
Probably (kemungkinan besar)	0.6
Almost certainly (hampir pasti)	0,8
Definitely (pasti)	1.0

2. Pembahasan

2.1 Use Case Diagram

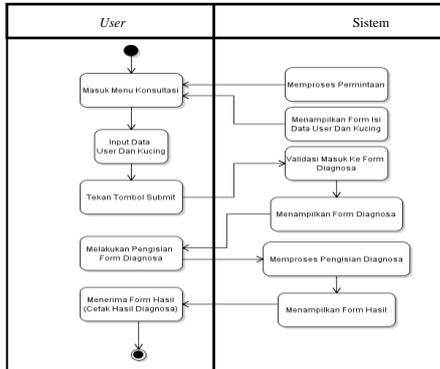
Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sistem dan merepresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem. Berikut adalah *Use case* sistem pakar ini.



Gambar 1. Use case Diagram Sistem pakar Penyakit Kulit Kucing

2.2 Activity Diagram

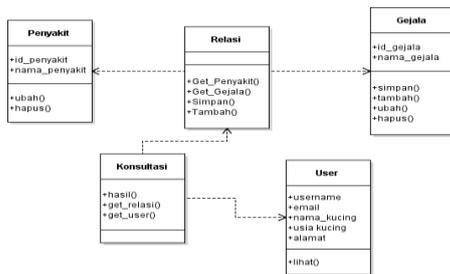
Activity diagram dan garis besar adalah untuk memodelkan aliran kerja atau aktivitas dari melakukan konsultasi diagnosa. Lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Activity diagram Melakukan Diagnosa Penyakit

2.3 Class Diagram

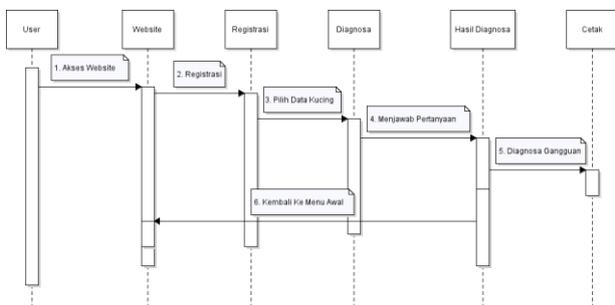
Class diagram adalah suatu diagram yang menyediakan sekumpulan class objek antarmuka dan relasinya. Class diagram sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Class diagram Sistem Pakar Penyakit Kulit Kucing

2.4 Sequence Diagram

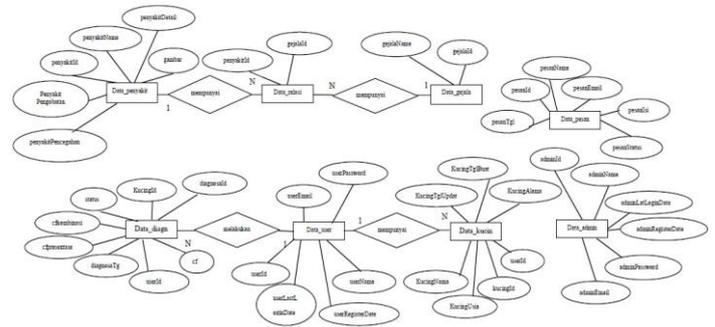
Berikut Sequence diagram sistem pakar yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Sequence diagram Melakukan Diagnosa Penyakit

2.5 Perancangan Basis Data

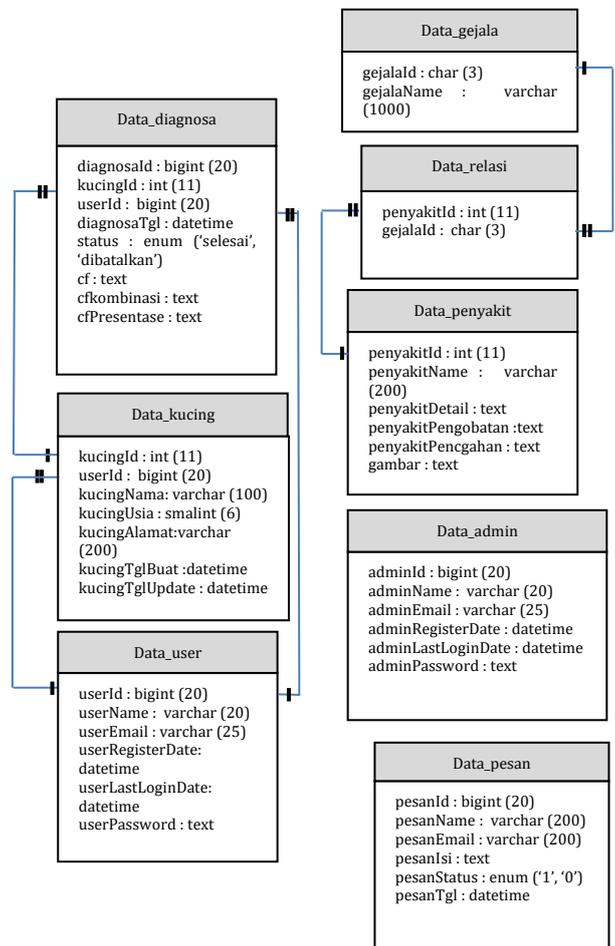
ERD sistem pakar diagnosa penyakit kulit kucing dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram (ERD)

2.6 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Relasi Antar Tabel

2.7 Perancangan Struktur Tabel

Perancangan struktur tabel sistem pakar ini pada intinya meliputi tabel diagnosa, penyakit, gejala, dan relasi gejala yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Struktur Tabel Diagnosa

Field	Tipe Data	Batasan		Keterangan
		PK	FK	
diagnosaId	Bigint (20)	*		Kode diagnosa
kucingId	Int (11)			Identitas kucing
diagnosaTgl	datetime			Waktu diagnosa
Status	Enum ('selesai', 'dibatalkan')			Keterangan
Cf	Text			Nilai cf user dan pakar
cfKombinasi	Text			Nilai cf erhitungan kombinasi
cfPresentase	text			Persen nilai cf

Tabel 3. Struktur Tabel Penyakit

Field	Tipe Data	Batasan		Keterangan
		PK	FK	
penyakitId	int (11)	*		Kode penyakit
PenyakitNama	varchar (200)			Nama penyakit
penyakitDetail	text			Detail penyakit
penyakitPengobatan	text			Keterangan pengobatan
penyakitPencegahan	text			Keterangan pencegahan
Gambar	text			Gambar penyakit
kucingTglUpdate	datetime			Waktu update

Tabel 4. Struktur Tabel Gejala

Field	Tipe Data	Batasan		Keterangan
		PK	FK	
GejalaId	char (3)	*		Kode gejala
gejalaNama	varchar (1000)			Nama gejala

Tabel 5. Struktur Tabel Relasi

Field	Tipe Data	Batasan		Keterangan
		PK	FK	
PenyakitId	Int (11)			Kode gejala
GejalaId	char (3)			Nama gejala

2.8 Perhitungan Manual Metode Certainty Factor

Pada sesi konsultasi sistem, *user* diberi jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut:

Pilihan jawaban “Ya” = 1

Pilihan jawaban “Tidak” = 0

Pilihan jawaban “Mungkin” = 0.5

Berikut adalah contoh kasus:

Kaidah produksi atau rule yang berkaitan dengan penyakit Ear Mite adalah sebagai berikut.

Rule 1

IF kotoran telinga berwarna coklat tua/hitam G01

AND kotoran telinga kering menyerupai serbuk kopi G02

AND adanya kerak kering di bagian dalam telinga G03

AND ditemukan tungau atau kutu G04

AND kucing sering menggoyang-goyangkan atau menggeleng-gelengkan kepala G05

AND mencakar atau menggaruk telinga sehingga terdapat luka kemerahan pada kulit telinga G06

THEN Ear Mite

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala yang telah ditentukan sebelumnya sebagai berikut:

CFpakar G01 0.8 Cfpakar G04 0.6

CFpakar G02 0.8 Cfpakar G05 0.3

CFpakar G03 0.6 Cfpakar G06 0.6

Kemudian dilanjutkan dengan penentuan bobot *user*, misal *user* memilih jawaban sebagai berikut:

CFuser G01 (Ya=1) CFuser G04 (Ya=1)

CFuser G02 (Tidak=0) CFuser G05 (Ya=1)

CFuser G03 (Ya=1) CFuser G06 (Mungkin=0.5)

Kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung nilai CFnya dengan mengalikan CFuser dan Cfpakar:

$$CF [H,E]_1 = CF [H]_1 * CF [E]_1 \\ = 1 * 0.8 = 0.8$$

$$CF [H,E]_2 = CF [H]_2 * CF [E]_2 \\ = 0 * 0.8 = 0$$

$$CF [H,E]_3 = CF [H]_3 * CF [E]_3 \\ = 1 * 0.6 = 0.6$$

$$CF [H,E]_4 = CF [H]_4 * CF [E]_4 \\ = 1 * 0.6 = 0.6$$

$$CF [H,E]_5 = CF [H]_5 * CF [E]_5$$

$$= 1 * 0.3 = 0.3$$

$$CF [H,E]_6 = CF [H]_6 * CF [E]_6$$

$$= 0.5 * 0.6 = 0.3$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai *certainty factor* dari masing-masing kaidah :

$$CF1 = CFg1 + [CFg2 * (1 - CFg1)]$$

$$= 0.8 + [0 * (1 - 0.8)] = 0.8$$

$$CF2 = CF1 + [CFg3 * (1 - CF1)]$$

$$= 0.8 + [0.6 * (1 - 0.8)] = 0.92$$

$$CF3 = CF2 + [CFg4 * (1 - CF2)]$$

$$= 0.92 + [0.6 * (1 - 0.92)] = 0.968$$

$$CF4 = CF3 + [CFg5 * (1 - CF3)]$$

$$= 0.968 + [0.3 * (1 - 0.968)]$$

$$= 0.9776$$

$$CF5 = CF4 + [CFg6 * (1 - CF4)]$$

$$= 0.9776 + [0.3 * (1 - 0.9776)]$$

$$= 0.98432 \text{ (98.432\%)}$$

Demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan *certainty factor* pada penyakit kulit kucing Ear Mite memiliki persentase tingkat keyakinan 98.432%.

2.9 Implementasi

2.10 Basis Data

Gambar 7. Struktur Database 2015_spkulitkucing

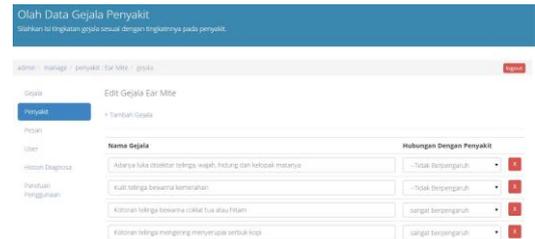
2.11 Pembahasan Antarmuka Pengguna

a. Halaman Daftar Penyakit



Gambar 8. Halaman Daftar Penyakit

b. Halaman Daftar Gejala dan Relasi



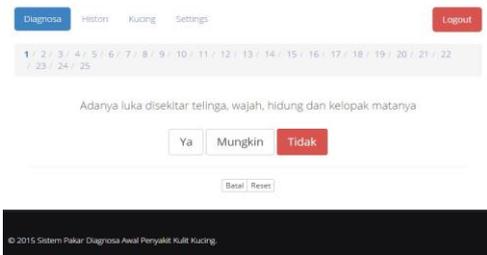
Gambar 9. Halaman Daftar Gejala dan Relasi

c. Halaman Utama User



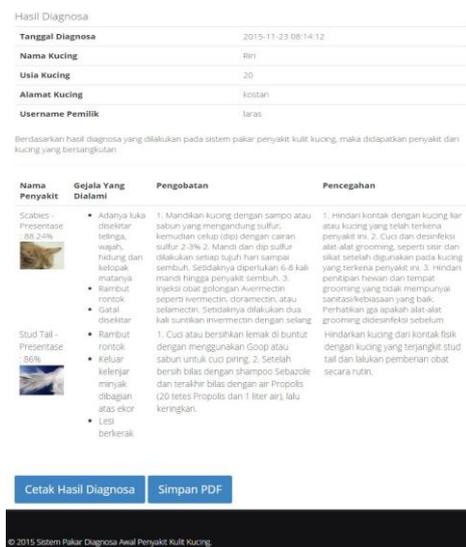
Gambar 10. Halaman Utama User

d. Halaman Diagnosa



Gambar 11. Halaman Diagnosa

e. Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 12. Halaman Hasil Diagnosa

2.12 Pengujian Sistem dan Pakar

Berikut ini adalah pengujian sistem pakar yang meliputi pengujian sistem dan juga inferensi.

Tabel 6. Hasil Pengujian Sistem

N o.	Fungsi yang diuji	Cara Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Modul Login User	Input email dan password, tekan tombol Log In	Halaman Diagnosa tampil	Sesuai
2.	Modul Lgin Admin	Input email dan password, tekan tombol Log In	Halaman Penyakit Admin akan tampil	Sesuai
3.	Modul Keola Gejala	Operasi CRUD	CRUD Berhasil	Sesuai
4.	Modul Penyakit	Operasi CRUD	CRUD Berhasil	Sesuai
5.	Form Registrasi	Isi data diri dan kucing lalu klik submit	Menampilkan halaman Login untuk memulai diagnosa	Sesuai
6.	Menu Daftar Penyakit	Pilih data penyakit	Menampilkan detail penyakit	Sesuai
7.	Menu Gejala dan Relasi	Pilih Edit Gejala	Menampilkan data selur gejala bersma tingkat relasi	Sesuai
8.	Cetak Hasil Diagnosa	Tekan tombol cetak	Menampilkan form yang akan dicetak	Sesuai
9.	Simpan Hasil Diagnosa	Tekan tombol Simpan	Form hasil diagnosa akan terdownload dan tersimpan pada direktori komputer user	Sesuai

Untuk memastikan keakuratas inferensi yang telah dibuat maka dilakukan pengujian user terhadap sistem, contoh dapat dilihat pada tabel 3. 2.

Tabel 7. Uji Coba Jawab User dengan Sistem

Gejala	Jawaban User	Gejala	Jawaban User	Gejala	Jawaban User
G01	Tidak	G10	Ya	G19	Mungkin
G02	Tidak	G11	Mungkin	G20	Mungkin
G03	Ya	G12	Tidak	G21	Mungkin
G04	Tidak	G13	Tidak	G22	Mungkin
G05	Ya	G14	Tidak	G23	Mungkin
G06	Ya	G15	Tidak	G24	Tidak
G07	Ya	G16	Mungkin	G25	Ya
G08	Tidak	G17	Ya		
G09	Tidak	G18	Mungkin		

Setelah user menjawab seperti contoh di atas, maka didapat hasil diagnosa sistem sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Akurasi Perhitungan nilai CF

No.	Nama Penyakit	Manual	Sistem
1.	Ear Mite	98.432%	98.432%
2.	Scabies	80%	80%
3.	Ringworm	95.24%	95.24%
4.	Yeast Infextion	30%	30%
5.	Eosinophilic Granuloma	0%	0%
6.	Alergic Dermatitis	58%	58%
7.	Stud Tail	60%	60%
8.	Kutu Lice	82.80%	82.80%

3. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- Pembuatan sistem pakar diawali dengan pengumpulan data gejala, cara pengobatan dan cara pencegahan beserta nilai *Certainty Factor* (CF) untuk gejala.
- Setelah pengumpulan data, lalu dilanjutkan membuat perancangan sistem pakar yang meliputi perancangan proses, perancangan basis data, dan perancangan *interface*.
- Sistem pakar diagnosa awal penyakit kulit kucing menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis web ini dibuat dengan menggunakan *framework* CodeIgniter dan *database* MySQL di phpMyAdmin.
- Pengujian sistem pakar ini telah diuji coba sebanyak 15 kali (user) dalam melakukan diagnosa dan hasilnya menunjukkan kesesuaian dengan gejala yang dialami kucing.

Daftar Pustaka

- [1] Palguna, David., Jusak, Erwin Sutomo. Jurnal Sistem Informasi Situs Jurnal: JSIKA Vol 3, No 1 (2014) ISSN 2338-137X. <http://jurnal.stikom.edu/index.php/jsika>, diakses tanggal 10 April 2015.
- [2] Sibghotallah, Zulfa Afifah. *Sistem Pakar Pemilihan Obat pada Pasien Hipertensi Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty factor*. Skripsi. Yogyakarta: STMIK Amikom. 2014.
- [3] Syatibi, Ahmad. *Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Sapi Berbasis Web dengan Menggunakan Metode Certainty factor*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro. 2012.
- [4] Kusumaningrum, Amanda Wahyu. 2013. https://metodepenelitianhwl124a2.files.wordpress.com/2015/04/amanda-wahyu-kusumaningrum_lengkap.pdf, diakses pada tanggal 27 November 2015.
- [5] Sujoto, T., Edy M., Vincent S. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset. 2011.

Biodata Penulis

Tutur Larasati, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta angkatan 2012.

M. Rudyanto Arief, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Jurusan Teknik Informatika UII Yogyakarta, Lulus Tahun 1996, Memperoleh gelar Magister Teknologi Informatika (MTI) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro UGM Yogyakarta Lulus Tahun 2001, Oracle Creatified Associated (OCA) for ORACELE DBA 2005.