

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KELINCI MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Ananda Ayu Zahara Burhani¹, Budi Harijanto², Hendra Pradibta³

¹Program Studi Teknik Informatika, ^{2,3}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
¹ananda240292@gmail.com

Abstrak

Kelinci adalah salah satu binatang yang dekat dengan manusia serta memiliki daya adaptasi tubuh yang tinggi. Namun kelinci tidak lepas dari ancaman penyakit. Perawatannya membutuhkan biaya lebih sehingga diperlukan suatu cara untuk mengetahui penyakit dan solusinya agar dapat melakukan tindakan-tindakan yang diperlukan. Untuk mengatasinya dibuat suatu media kepakaran yang dapat diakses oleh pemilik kelinci yang bersifat *online*. Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian, sehingga ditambahkan metode *Certainty Factor* (CF) untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem dikembangkan dengan menganalisis gejala-gejala penyakit yang diinputkan yang kemudian diolah menggunakan kaidah produksi dan perhitungan CF. Hasil diagnosis sistem menampilkan kemungkinan-kemungkinan penyakit yang diderita kelinci dan memberikan solusi penanganan pada penyakit dengan nilai CF terbesar. Besar nilai CF bergantung pada besaran nilai CF inputan user, banyaknya kecocokan masukan gejala terhadap suatu penyakit, dan besar nilai CF pakar dari suatu gejala dengan penyakit. Ketepatan output sistem dibuktikan dari hasil validitas sistem dengan pakar.

Kata kunci : sistem pakar, penyakit kelinci, *certainty factor* (CF)

1. Pendahuluan

Kelinci adalah salah satu binatang yang dekat dengan manusia. Menurut Ermawati (2011), kelinci dijinakkan sejak 2000 tahun yang lalu dengan tujuan sebagai bahan pangan (penghasil daging), penghasil kulit dan wol, maupun sebagai peliharaan. Kelinci memiliki daya adaptasi tubuh yang tinggi sehingga mampu dikembangkan hampir di seluruh dunia. Akan tetapi kelinci tidak lepas dari ancaman serangan penyakit yang apabila dibiarkan dapat berdampak buruk. Penyakit-penyakit yang sering menyerang kelinci antara lain kembung dan mencret. Selain kedua penyakit tersebut, ada pula beberapa penyakit lain yang juga menyerang kelinci yaitu *demodexcosis* dan *scabies* yang menyerang kulit, radang mata, *coccidiosis*, cacingan, *myxomatosis*, sembelit, radang susu (*young do syndrome/mastitis*), serta radang paru-paru (*pneumonia*).

Bila kelinci terserang penyakit, sering kali pemilik tidak tahu apa yang harus dilakukan. Terkadang bila pemilik harus ke dokter hewan untuk pengobatan, mereka memiliki kendala yaitu dokter hewan terdekat jauh jaraknya ataupun tidak memiliki waktu luang. Untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah suatu media kepakaran yang dapat diakses oleh pemilik kelinci yang bersifat *online*.

Pemanfaatan teknologi saat ini juga mencakup bidang kedokteran (medis), salah satunya di bidang *Artificial Intelligence* yang mengarah pada sistem pakar (*Expert System*). Menurut Milwati (2010), sistem pakar itu merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Pengertian sistem pakar menurut Turban (Sutojo dkk, 2011) adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke

dalam komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia. Untuk memindahkan kepakaran, harus dikehului terlebih dahulu cara kerja pakar tersebut. Pada penelitian ini pakar merupakan dokter hewan. Dokter hewan akan mendiagnosis penyakit yang diderita berdasarkan gejala yang muncul pada kelinci. Dari kesimpulan penyakit tersebut, baru diberilah solusi untuk mengobati penyakitnya. Sistem pakar ini diharapkan bisa membantu pemilik kelinci mendapatkan informasi diagnosis penyakit dan cara penanggulangan penyakit tersebut.

Selain itu, sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian yang salah satu metodenya adalah menggunakan *certainty factor* (CF). Definisi menurut David McAllister (Alatas dan Maulidia G., 2009), *Certainty Factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti.

Dalam penelitian ini yang menjadi masalah utama adalah bagaimana merancang dan membangun suatu sistem pakar berbasis web untuk membantu *user* dalam mengetahui informasi diagnosis penyakit kelinci dengan menggunakan metode *certainty factor* (CF) yang menghasilkan solusi untuk membantu penanganan pada penyakit.

Adapun tujuan penelitian adalah untuk membangun sebuah sistem pakar yang dapat digunakan untuk mengenali dan mengetahui penyakit pada kelinci menggunakan metode *certainty factor* (CF) sehingga menghasilkan solusi untuk membantu penanganan pada penyakit.

2. Metode

Metode yang digunakan adalah *certainty factor* (CF). *Certainty Factor* (CF) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antensenden (dalam *rule* yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama (Sutojo dkk, 2011). CF digunakan sebagai panduan dalam melakukan proses penalaran. Untuk setiap jenis penyakit dan gejala, dibuatkan kode penyakit P00001..Pn serta kode gejala G00001..Gn.

Adapun rumusan dasar dari *Certainty Factor*, sebagai berikut :

- a. Metode 'Net Belief' yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan yaitu:

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

$$MB(H, E) = \begin{cases} \frac{1}{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)} & P(H) = 1 \\ \frac{1}{\max[1, 0] - P(H)} & P(H) = 0 \end{cases}$$

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

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)

P(H) = probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) = probabilitas bahwa H benar karena fakta E

- b. Dengan cara mewawancarai seorang pakar.

Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi "term" dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut:

Tabel 1 Nilai Interpretasi Pakar

Uncertain term	CF
Definitely not (pasti tidak)	-1.0
Almost certainty not (hampir tidak pasti)	-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 certainty (hampir pasti)	0.8
Definitely	1.0

Sumber: Sutojo dkk (2011)

Nilai CF ada 2, yaitu nilai CF_{rule} (nilai melekat pada suatu kaidah/*rule* tertentu dan besarnya nilai diberikan oleh pakar) dan nilai CF_{user} (nilai yang

diberikan oleh pengguna mewakili derajat kepastian/keyakinan atas gejala yang dialami kelinci). Pada proses pencarian kesimpulan menggunakan rumus *certainty factor* untuk menentukan status hasil diagnosis. Rumus *certainty factor* pada sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada kelinci ini adalah:

$$CF(H, E) = CF(E) * CF(rule) \quad (1)$$

Nilai $CF(rule)$ ditentukan oleh pakar, sedangkan nilai $CF(E)$ ditentukan oleh pengguna saat memilih gejala pada aplikasi sistem pakar.

Suatu sistem pakar seringkali memiliki kaidah lebih dari satu dan terdiri dari beberapa premis yang dihubungkan dengan AND atau OR. Formula CF untuk beberapa kaidah yang mengarah pada hipotesa yang sama menurut Kusri (Latumakulita, 2012), dapat dituliskan sebagai berikut:

$$CF(H) = \begin{cases} CF(R1) + CF(R2) - [CF(R1) * CF(R2)] & ; \text{Nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) > 0 \\ CF(R1) + CF(R2) + [CF(R1) * CF(R2)] & ; \text{Nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) < 0 \\ \frac{CF(R1) + CF(R2)}{1 - \min[|CF(R1)|, |CF(R2)|]} & ; \text{Nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) \text{ berlawanan tanda} \end{cases}$$

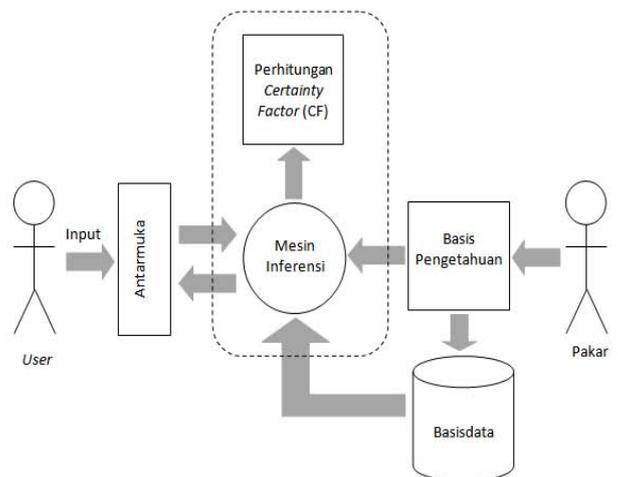
Rumus 1 untuk menghitung nilai CF pada setiap *rule* dengan gejala tunggal. Pada implementasi sistem pakar diagnosis penyakit pada kelinci menggunakan rumus:

$$CF(R1, R2) = CF(R1) + CF(R2) - [CF(R1) * CF(R2)] \quad (2)$$

karena nilai CF yang diberikan bernilai positif. Rumus 2 digunakan untuk menghitung *rule* gejala tunggal yang memiliki kesimpulan yang sama.

3. Hasil

Menurut Duval et al (Rohajawati, 2010), Sistem pakar memiliki 3 bagian utama, yaitu *knowledge base* (tempat penyimpanan informasi yang aktual), *inference engine* (proses penalaran untuk pencarian solusi dan kesimpulan yang datanya dikirim oleh user dan fakta- faktanya tersimpan pada *knowledge base*), dan *user interface* (layar sajian menu untuk sistem pakar berkomunikasi dengan user).



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Knowledge base dapat berupa susunan tabel yang saling berelasi antar satu dengan yang lainnya. Data yang terkait dengan gejala dan penyebab penyakit pada kelinci disimpan di sini. Konsep *user interface* dikembangkan dengan pembuatan antar muka yang *user friendly* sehingga memudahkan dalam pengisian data dan fakta. Keluaran yang disajikan berupa informasi nilai kepercayaan jenis penyakit yang didiagnosis menyerang. Selain itu, pengembangan dan pembangunan aplikasi digunakan PHP dan MySQL sebagai *tools language* dalam konstruksinya.

a. Representasi Pengetahuan

Pengetahuan yang diperoleh dari pakar direpresentasikan ke dalam format yang dipahami manusia dan dapat dieksekusi oleh komputer dengan menggunakan teknik kaidah produksi. Kaidah produksi berupa aturan (*rule*) yang berupa IF (kondisi) THEN (aksi) dimana kondisi merupakan bagian dari awal yang mengekspresikan situasi (pernyataan bearawal IF) dan aksi merupakan bagian yang menyatakan suatu tindakan tertentu yang diharapkan jika suatu situasi bernilai benar (pernyataan berawal THEN). Pengetahuan diperoleh dari hasil studi pustaka, literatur-literatur tentang penyakit kelinci dan wawancara secara langsung dengan pakar (dokter hewan). Berikut penyakit beserta kode penyakitnya:

Tabel 2 Tabel Penyakit

KODEP	PENYAKIT
P00001	Kembung (Enteritis Kompleks)
P00002	Diare (Mencret)
P00003	Pilek Dan Gangguan Pernapasan
P00004	<i>Demodexcosis</i>
P00005	<i>Scabies</i>
P00006	Radang / Iritasi Mata
P00007	<i>Coccidiosis</i>
P00008	Cacingan
P00009	<i>Myxomatosis</i>
P00010	Sembelit (Konstipasi)
P00011	Radang Susu / <i>Young Do Syndrome</i> / Mastitis
P00012	Radang Paru-Paru / <i>Pneumonia</i>
P00013	<i>Favus</i> / Infeksi Kulit Kepala

Sedangkan gejala penyakit dan kode gejalanya sebagai berikut:

Tabel 3 Tabel Gejala

KODEG	GEJALA
G00001	Air kencing berkurang banyak
G00002	Air mata berlebihan
G00003	Batuk
G00004	Bau badan tidak enak
G00005	Bengkak pada daerah kepala
G00006	Berat badan menurun
G00007	Bersin-bersin
G00008	Bulu kusam
G00009	Bulu langsung hilang sama sekali
G00010	Bulu rontok

KODEG	GEJALA
G00011	Keluar cairan kuning dari mata
G00012	Daun telinga menurun
G00013	Dehidrasi
G00014	Demam tinggi
G00015	Depresi / stress
G00016	Gelisah
G00017	Kaki basah oleh cairan ingus
G00018	Kaki depan dimasukkan ke tempat minum
G00019	Menggaruk-garuk pada kulit yang terinfeksi
G00020	Kelopak mata membengkak
G00021	Keluar cairan keruh kental dari hidung (pilek)
G00022	Keluar cairan kuning dari hidung
G00023	Kepala sering diangkat tinggi-tinggi
G00024	Kornea mata berkabut
G00025	Kotoran encer
G00026	Kulit kemerahan dan gatal
G00027	Kulit tebal dan kemerah-merahan
G00028	Lesu
G00029	Malas
G00030	Mata bernanah
G00031	Mata dan telinga kebiru-biruan
G00032	Mata suram agak menutup
G00033	Badan membungkuk
G00034	Kotoran keras
G00035	Diare berdarah
G00036	Mengangkat kaki dan meletakkannya agak kedepan
G00037	Menggosokkan puting susunya pada dinding kandang
G00038	Mengkerot-kerotkan gigi
G00039	Nafas cepat
G00040	Nafsu makan menurun
G00041	Nafsu makan tidak menentu
G00042	Pantat / anus kotor
G00043	Penebalan kulit
G00044	Pertumbuhan terhambat
G00045	Perut membesar
G00046	Pucat
G00047	puting susu bengkak dan keras
G00048	puting susu berwarna merah atau kebiruan
G00049	Air susu terasa panas
G00050	Radang mata
G00051	Radang pada kulit
G00052	Radang selaput mata
G00053	Selalu dekat dengan tempat minum
G00054	Sering menggaruk-garuk badan
G00055	Sesak nafas
G00056	Suhu tubuh tidak menentu
G00057	Sulit buang kotoran
G00058	Sulit untuk makan dan minum
G00059	Terbentuk keropeng di telinga dan atau kaki
G00060	Tubuh kurus
G00061	Tidak mau menyusui anaknya
G00062	Wajah agak perot
G00063	Bengkak pada alat genital
G00065	Tidak mau makan
G00066	Suhu tubuh naik
G00067	Timbul sisik di kulit kepala
G00068	Kulit kepala tampak pecah-pecah

Setelah diketahui data penyakit serta gejalanya, dibuatlah basis pengetahuan berupa tabel keputusan sistem pakar. Lalu membuat kaidah produksi berupa aturan IF-THEN. Aturan ini dibuat untuk menterjemahkan tabel-tabel kaidah sebagai alat bantu untuk mengetahui jenis penyakit pada kelinci. Aturan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 Tabel kaidah produksi (if...then)

IF	THEN
G00012 AND G00018 AND G00032 AND G00033 AND G00038 AND G00039 AND G00053	P00001
G00006 AND G00013 AND G00015 AND G00025 AND G00028 AND G00033 AND G00035 AND G00041 AND G00042 AND G00056 AND G00060	P00002
G00002 AND G00003 AND G00007 AND G00017 AND G00021 AND G00052 AND G00055 AND G00066	P00003
G00004 AND G00006 AND G00010 AND G00014 AND G00015 AND G00016 AND G00026 AND G00028 AND G00040 AND G00043 AND G00044 AND G00054 AND G00060	P00004
G00009 AND G00010 AND G00019 AND G00027 AND G00040 AND G00051 AND G00059	P00005
G00002 AND G00020 AND G00024 AND G00030 AND G00050	P00006
G00006 AND G00008 AND G00013 AND G00015 AND G00028 AND G00035 AND G00038 AND G00040 AND G00044 AND G00045 AND G00046 AND G00055	P00007
G00002 AND G00008 AND G00028 AND G00040 AND G00041 AND G00046 AND G00060 AND G00065	P00008
G00005 AND G00008 AND G00011 AND G00012 AND G00022 AND G00040 AND G00050 AND G00058 AND G00062 AND G00063	P00009
G00001 AND G00016 AND G00029 AND G00034 AND G00040 AND G00057	P00010
G00013 AND G00014 AND G00037 AND G00040 AND G00047 AND G00048 AND G00049 AND G00061	P00011
G00023 AND G00025 AND G00031 AND G00055	P00012
G00010 AND G00067 AND G00068	P00013

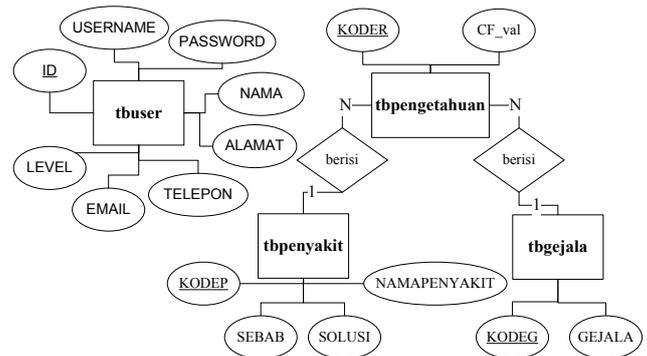
Dari penyakit-penyakit yang telah disebutkan pada tabel 2 serta gejala-gejala yang ditampilkan pada tabel 3, pakar memberikan nilai CF. Nilai CF didapat dari interpretasi "term" dari pakar seperti pada tabel 1. Rentang nilai yang dipakai oleh pakar adalah dari 0,2 – 1. Pada sesi konsultasi sistem, user diberi lima pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut:

- Tidak tahu = 0,2
- Mungkin = 0,4
- Kemungkinan besar = 0,6

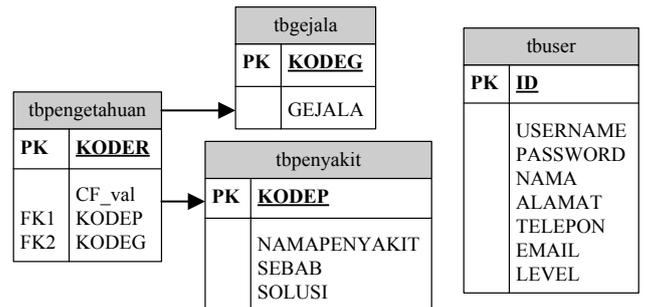
- Hampir pasti = 0,8
- Pasti = 1

b. Perancangan Basisdata

Basis data dibuat menggunakan MySQL. Dalam perancangan sistem pakar ini dibuat 4 tabel untuk menyimpan data yang sudah diproses. Susunan ERD yang dirancang dapat dilihat pada gambar 2 dan relasi antar tabel digambarkan pada gambar 3.



Gambar 2 Entity Relationship Diagram



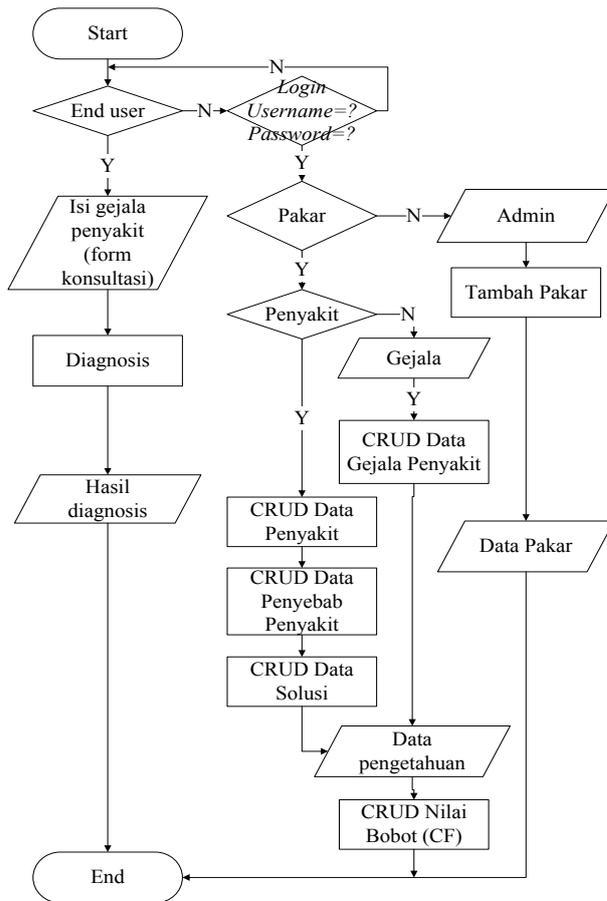
Gambar 3 Diagram Relasi Basis Data

c. Perancangan Sistem

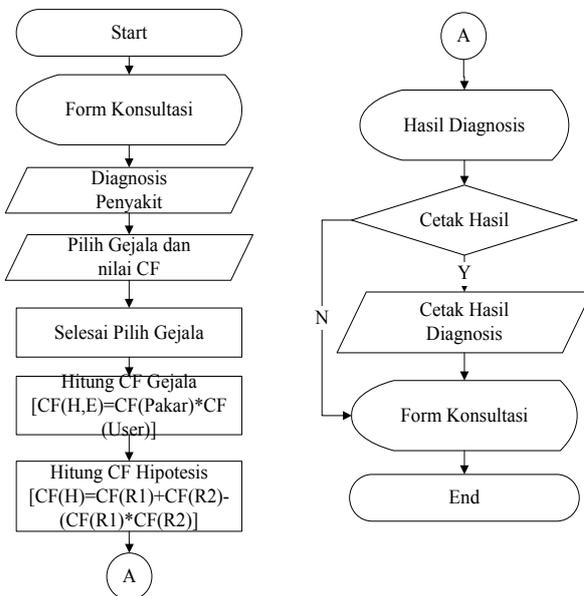
Dalam merancang sistem, dilakukan dengan membuat flowchart sistem dan diagram konteks. Flowchart sistem seperti pada gambar 4. Selain flowchart sistem, terdapat pula flowchart proses diagnosis penyakit yaitu pada gambar 5.

Diagram konteks mempunyai tiga terminator dan satu proses, dimana proses ini mencakup proses secara keseluruhan dari aplikasi. Aliran data bersumber pada pakar yang memberikan input berupa data-data gejala, penyakit, serta pengetahuan dan data pendukung lainnya. Outputnya adalah end user dapat melihat hasil diagnosis penyakit yang diderita oleh kelinci tersebut yang kemudian dapat dilihat penjelasan dan cara pengobatan dari penyakit yang diderita.

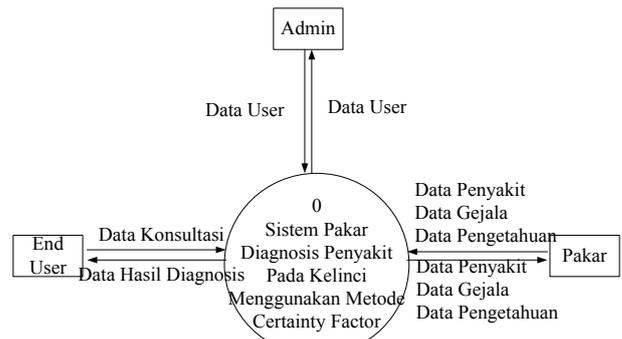
Dari penjelasan tersebut maka dapat digambarkan diagram konteks untuk sistem pakar untuk melakukan diagnosis penyakit pada kelinci pada gambar 6.



Gambar 4 Flowchart Sistem



Gambar 5 Flowchart Proses Diagnosis Penyakit



Gambar 6 Diagram Konteks Sistem

4. Pembahasan

a. Pengujian Fungsional dan Sistem

Untuk mengetahui hasil diagnosis penyakit, maka dilakukan pengujian proses diagnosis. Proses pengujian berupa memasukkan data gejala beserta nilai kepercayaan/kemungkinannya. Setelah proses diagnosis berhasil dilakukan, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosis berupa kemungkinan penyakit yang diderita disertai dengan prosentase besarnya kepercayaan terhadap kemungkinan penyakit tersebut. Data gejala yang dimasukkan yaitu:

- Air susu terasa panas
- Gelisah
- Kulit kemerahan dan gatal
- Mengkerot-kerotkan gigi
- Menggosokkan puting susunya pada dinding kandang
- Puting susu bengkak dan keras

Setelah memasukkan data ke sistem, hasil diagnosis pada pengujian sistem adalah penyakit Radang Susu / *Young Do Syndrome* / *Mastitis* dengan nilai kepastian 98.4% yang ditampilkan oleh output seperti gambar 7 berikut:



Gambar 7 Hasil Diagnosis

b. Analisa Perhitungan Certainty Factor (CF)

Pertama memilih gejala beserta nilai kepercayaannya. Adapun gejala yang dipilih beserta nilai CF yang dimasukkan sebagai berikut:

- Air kencing berkurang banyak (A), $CF_{user}(A) = 1$
- Badan membungkuk (B), $CF_{user}(B) = 0,4$
- Dehidrasi (C), $CF_{user}(C) = 0,4$
- Depresi / stress (D), $CF_{user}(D) = 0,4$
- Gelisah (E), $CF_{user}(E) = 0,8$
- Kotoran keras (F), $CF_{user}(F) = 1$
- Malas (G), $CF_{user}(G) = 0,8$
- Nafsu makan menurun (H), $CF_{user}(H) = 0,8$

Dari gejala yang telah dipilih muncul *rules* dari gejala-gejala tersebut, yaitu:

Rule 1 = IF B THEN Kembang

Rule 2 = IF B AND C AND D THEN Berak Darah / Mencret

Rule 3 = IF D AND E AND H THEN *Demodexcosis*

Rule 4 = IF H THEN *Scabies*

Rule 5 = IF C AND D AND H THEN *Coccidiosis*

Rule 6 = IF H THEN Cacingan

Rule 7 = IF H THEN *Myxomatosis*

Rule 8 = IF A AND E AND F AND G AND H THEN Sembelit

Rule 9 = IF C AND H THEN Radang Susu/*Young-doe syndrome*/Mastitis

Setelah diketahui *rules* yang muncul, menentukan nilai CF pakar dari masing-masing gejala sebagai berikut:

Tabel 5 CF_{pakar}

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5	Rule 6	Rule 7	Rule 8	Rule 9
A								0,6	
B	0,4	0,7							
C		0,4			0,4				0,4
D		0,4	0,4		0,4				
E			0,6					0,4	
F								0,7	
G								0,4	
H			0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,8	0,4

Dari *rules* diatas, *rule* yang memiliki gejala majemuk, dipecah sehingga *rule* memiliki gejala tunggal. Setelah *rule* tunggal terbentuk lalu menghitung nilai kepercayaannya. Perhitungan dimulai dengan menghitung CF_{pakar} dengan CF_{user} dengan menggunakan persamaan 1. Setelah itu mengkombinasikan CF tersebut ke dalam CF kombinasi dengan persamaan 2.

Berikut perhitungan pada *rule* 8:

- Perhitungan persamaan 1

$$CF_{8.1} = (A) * (A)(R8) = 1 * 0,6 = 0,6$$

$$CF_{8.2} = (E) * (E)(R8) = 0,8 * 0,4 = 0,32$$

$$CF_{8.3} = (F) * (F)(R8) = 1 * 0,7 = 0,7$$

$$CF_{8.4} = (G) * (G)(R8) = 0,8 * 0,4 = 0,32$$

$$CF_{8.5} = (H) * (H)(R8) = 0,8 * 0,8 = 0,64$$

- Perhitungan persamaan 2

$$CF_{kombinasi}(CF_{8.1}, CF_{8.2}) = 0,6 + 0,32 - (0,6 * 0,32) = 0,728$$

$$CF_{kombinasi}(CF_{8.3}, CF_{8.4}) = 0,7 + 0,32 - (0,7 * 0,32) = 0,9184$$

$$CF_{kombinasi}(CF_{8.4}, CF_{8.5}) = 0,32 + 0,9184 - (0,32 * 0,9184) = 0,944512$$

$$CF_{kombinasi}(CF_{8.5}, CF_{8.5}) = 0,64 + 0,944512 - (0,64 * 0,944512) = 0,98002432$$

Pada *rule* 8, menghasilkan nilai kemungkinan 0,9800243332 yang bila di prosentasekan 98%. Sedangkan perhitungan pada *rule* 9 adalah sebagai berikut:

- Perhitungan persamaan 1

$$CF_{9.1} = (C) * (C)(R9) = 0,4 * 0,4 = 0,16$$

$$CF_{9.2} = (H) * (H)(R9) = 0,8 * 0,4 = 0,32$$

- Perhitungan persamaan 2

$$CF_{kombinasi}(CF_{9.1}, CF_{9.2}) = 0,16 + 0,32 - (0,16 * 0,32) = 0,4288$$

Pada *rule* 9, menghasilkan nilai kemungkinan 0,4288 yang bila di prosentasekan 42,88%. Dari perhitungan diatas, penyakit yang memiliki nilai kepercayaan tertinggi adalah pada *rule* 8 yaitu penyakit Sembelit.

5. Simpulan dan Saran

Penerapan metode *Certainty Factor* (CF) menggunakan basis pengetahuan (*knowledge base*) dan mesin inferensi dapat digunakan untuk membangun suatu sistem pakar berbasis web untuk diagnosa penyakit pada kelinci berdasarkan pada beberapa fakta dan gejala. Sistem pakar yang dibangun dapat mengenali dan mengetahui penyakit pada kelinci menggunakan metode *certainty factor* (CF) dan menghasilkan solusi untuk membantu penanganan pada penyakit. Sistem pakar ini bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli maupun pakar, tetapi untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman pakar-pakar yang ahli di bidangnya.

Daftar Rujukan

- Alatas, Sofia., Maulidia G., Keegan (2009): *Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit Melalui Pemeriksaan Mulut*, thesis.binus.ac.id/Asli/Cover/2009-2-00175-IF%20Cover.pdf [Februari 2014]
- Ermawati, Dwi dan Tim Redaksi Cemerlang (2011): *Untung Menggiurkan Dari Budidaya Kelinci*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Milwati, Fitri Indah (2010): *Sistem Pakar Untuk Memprediksi Jenis Penyakit Pada Kelinci Dengan Metode Forward Chaining*, <http://eprints.upnjatim.ac.id/1984/>, Undergraduate thesis, Faculty of Industrial Technology. [Januari 2014]
- Latumakulita, Luther A. (2012) : *Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan Certainty Factor (Cf)*, Jurnal Ilmiah Sains Vol. 12 No. 2, Oktober 2012.
- Rohajawati, Siti. Supriyati, Rina (2010): *Sistem Pakar: Diagnosis Penyakit Unggas Dengan Metode Certainty Factor*, CommIT, Vol. 4 No. 1 Mei 2010, hlm. 41 – 46.
- Sutojo, T., Mulyanto, Edy, dan Suhartono, Vincent (2011) : *Kecerdasan Buatan*, Penerbit Andi, Yogyakarta, UDINUS, Semarang