

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PAKAR PENENTUAN PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB

¹Sintia Dardanela Cecilia, ²Mungki Astiningrum, ³Yuri Ariyanto
Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
chintyadardanela@gmail.com¹, mama.zahra@gmail.com², yuri.bjn@gmail.com³

Abstrak

Kucing menjadi hewan favorit untuk pecinta hewan yang ingin memelihara hewan. Apabila kucing sakit biasanya dilakukan oleh pakar/ahli penyakit hewan, namun sebenarnya pemelihara kucing juga bisa melakukan diagnose apabila kucing mengalami suatu gejala penyakit. Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk memecahkan masalah yang bisa diselesaikan oleh orang awam atau selain pakar. Sistem pakar penentuan penyakit kucing menggunakan metode *forward chaining* yang dimulai dengan mencari fakta terlebih dahulu dan metode *certainty factor* (CF) untuk proses perhitungan tingkat kepercayaan di setiap rulenya. Sistem memberikan nilai keputusan berdasarkan gejala yang dialami, dan nilai keyakinan CF terhadap gejala. Pengujian fungsionalitas terhadap 14 penyakit dalam aliran data dengan metode *black-box testing* menunjukkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kucing telah memenuhi kebutuhan yang dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan. Berdasarkan penilaian pakar terhadap ketepatan output sistem diperoleh akurasi sebesar 86,33%. Keseluruhan hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem pakar penentuan penyakit kucing dapat membantu pakar maupun orang awam untuk mendeteksi penyakit yang diderita kucing.

Kata kunci : *certainty factor, forward chaining*, sistem pakar, kucing

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Saat ini kucing merupakan salah satu hewan peliharaan terpopuler di dunia. Ada banyak jenis-jenis kucing yang bisa dijadikan peliharaan sesuai dengan selera. Jika ingin memelihara kucing ada baiknya kita juga mengetahui jenis-jenis penyakit pada kucing agar kita bisa melakukan pencegahan dan segera memberikan pertolongan. Untuk kucing yang mempunyai bulu yang tebal dan banyak diperlukan ekstra perhatian agar kucing tetap sehat dan bahagia. Selain itu kucing merupakan hewan peliharaan predator yang hebat di dunia. Satu-satunya bahaya yang ditimbulkan oleh kucing adalah penyakit rabies akibat gigitan kucing dan juga cakaran dari kuku kucing yang sangat perih dan menyakitkan. Untuk penyakit pada kucing bisa digolongkan hampir sama dengan penyakit manusia. Penyakit kucing ada yang ringan dan ada yang berat.

Secara umum, sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengimplementasikan pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar.

Sistem pakar ini juga akan dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan.

Sudah banyak sistem pakar yang dikembangkan di berbagai bidang seperti bidang kedokteran, bidang ekonomi, elektronika, komputer, pertanian

dan bidang lainnya. Sistem pakar yang dikembangkan dalam bidang pertanian misalnya adalah "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Utama Tanaman Kelapa Sawit (Dewi Yanti, 2008)". Sistem pakar ini menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*, yaitu proses inferensi yang memulai pencarian dan premis atau data menuju konklusi. Sistem ini cukup bermanfaat dalam hal memberikan informasi sehingga membantu user atau pengguna dalam menangani penyakit tanaman kelapa sawit.

Saat ini, kemajuan yang pesat dari teknologi computer sangat membantu manusia dalam segala bidang tidak terkecuali juga dalam bidang hewan. Sistem pakar menyediakan informasi penunjang serta membantu mengidentifikasi penyakit pada kucing yang mampu memberikan solusi mengenai cara mencegah dan cara mengatasinya. Sistem pakar dibangun menggunakan bahasa pemrograman web PHP dengan koneksi database pada MySQL. Keduanya dipilih karena kemampuan lintas platform dan sifatnya yang open source. Certainty Factor dipilih karena termasuk salah satu metode yang dapat menyelesaikan masalah ketidakpastian dalam sistem pakar [KUS-08].

Pada penelitian sebelumnya, berdasarkan penilaian pakar terhadap output sistem yang menggunakan metode certainty factor untuk kasus identifikasi penyakit dengan gejala demam diperoleh hasil yang cukup baik, yaitu sebesar 74% [DAN-10].

Oleh karena itu penulis mendapatkan ide untuk memanfaatkan teknologi komputer yaitu merancang aplikasi sistem pakar yang digunakan untuk membantu dalam mendiagnosis penyakit yang menyerang pada hewan kucing. Program aplikasi sistem pakar ini mendapat masukkan atau informasi dari para dokter hewan dan beberapa sumber lain seperti buku, internet browser untuk dijadikan sebagai acuan bagi seorang pakar melakukan diagnosa terhadap penyakit hewan kucing yang diberikan oleh program aplikasi sistem pakar ini diharapkan mampu membantu para pecinta kucing maupun kalangan umum yang memerlukan informasi ini.

2. Metode

Metode pengembangan untuk membangun sistem pakar meliputi : a.) analisis situasi dan identifikasi kebutuhan data dan keluaran yang mungkin, b.) menentukan realisasi antara data dan aturan sebagai dasar dalam pembuatan keputusan. Metode penelusuran yang digunakan adalah *forward chaining* dan keyakinan menggunakan *certainty factor*.

2.1 Rule-based Sistem Pakar

Secara umum representasi penegahan yang digunakan dalam sistem pakar menggunakan aturan *IF-THEN*. Penggunaan pernyataan *IF-THEN* untuk menyatakan aturan-aturan biasa juga disebut dengan *rule-based system* (basis aturan sistem pakar). Pada penelitian ini penelusuran pada basis aturan menggunakan inferensi *forward chaining*, yang mana sistem menganalisis persoalan dengan mencari fakta yang sesuai dalam bagian *IF* dengan hasil pada bagian *THEN*.

Ada dua pendapat mengenai implementasi metode inferensi *forward chaining*. Pertama, dengan membawa seluruh data yang didapat ke sistem pakar. Kedua, membawa bagian-bagian penting saja dari data ke sistem pakar. Cara kedua lebih cenderung dapat menghemat waktu dan biaya, karena hanya data penting saja yang diambil.

2.2 Faktor Keyakinan (*Certainty Factor*)

Certainty factor merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menyatakan keyakinan fakta atau hipotesis. Oleh karena itu, CF digunakan untuk menunjukkan seberapa akurat nilai keyakinan dan ketidakkeyakinan yang independen satu sama lain. CF dapat diekspresikan ke dalam sautau persamaan berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

CF hipotesis H atas munculnya evidence E dinotasikan dengan CF(H,E) yang memiliki persamaan MB(H,E) atau ujaran keyakinan terhadap hipotesis H atas munculnya evidence E dikurangi dengan MD(H,E) sebagai ukuran ketidakkeyakinan terhadap hipotesis H atas munculnya evidence E. selanjutnya diketahui rumus dasar CF untuk kaidah IF E THEN H sebagai berikut :

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

Dimana CF(H,e) merupakan notasi CF yang didasarkan pada ketidakkeyakinan evidence e. CF(E,e) merupakan CF dari kejadian E yang dipengaruhi evidence e, dapat dinotasikan dengan persamaan berikut

$$CF(E,e) = \min[CF(e_1), CF(e_2), \dots, CF(e_n)]$$

Apabila gabungan estimasi menggunakan operator AND, atau

$$CF(E,e) = \max [CF(e_1), CF(e_2), \dots, CF(e_n)]$$

Apabila gabungan estimasi operator OR CF(H,E) adalah CF dalam hipotesis asumsi evidence diketahui dengan pasti yaitu ketika CF(E,e)=1. Apabila terdapat dua aturan yang mempunyai kesimpulan hipotesis yang sama, maka CF gabungan dua aturan tersebut dihitung dengan kombinasi fungsi keyakinan dengan persamaan sebagai berikut

$$CF(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min[|CF_1|, |CF_2|]} \\ CF_1 + CF_2(1 + CF_1) \end{cases}$$

2.3 Data Gejala dan Penyakit Kucing

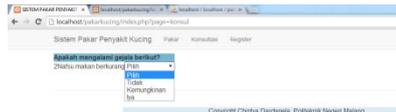
Table 2.3.1 Daftar Penyakit Kucing

No	Gejala	Penyakit													
		P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010	P011	P012	P013	P014
1	G001	98	98	95	98	95	90					98	80		95
2	G002	98	90	95	90	85	85			70	95	98	30	98	95
3	G003	98													
4	G004	30													
5	G005	50													
6	G006	50													
7	G007			90											
8	G008			80											
9	G009			90											

Bagian lain dari sistem ini adalah tampilan user atau *user interface* diberikan sajian menu yang menampilkan beberapa bagian dari sistem ini sebagai berikut .



Gambar 3 Memulai Diagnosa



Gambar 4 input nilai CF



Gambar 5 Hasil akhir dari diagnosa

4. Pembahasan

Ketepatan hasil analisis sistem diuji dengan melakukan penilaian terhadap output sistem berdasarkan input yang diberikan user, yaitu apakah output yang dihasilkan sudah tepat apabila dinilai dari sudut pandang seorang pakar.

Sebagai contoh untuk gejala utama gatal pada penyakit Scabies yang terdapat pohon keputusan sebagaimana tampak pada penjelasan dibawah

1. Input gejala yang dialami
 Gatal = ya ($0.98 \times 1 = 0.98$)
 Bulu rontok = iya ($0.98 \times 1 = 0.98$)
 Pada kulit kering membentuk lingkaran = iya ($1 \times 1 = 1$)
 Sering terjadi ditelinga = tidak ($0.1 \times 0 = 0$)
2. Cek aturan atau basis pengetahuan yang sesuai dengan gejala
3. Hitung nilai kepercayaannya
 $CF_{pakar}(gatal) = 0,98$
 $CF_{pakar}(bulu rontok) = 0,98$
 $CF_{pakar}(pada\ kulit\ membentuk\ lingkaran) = 1$
 $CF_{pakar}(sering\ terjadi\ ditelinga) = 0$

Selanjutnya dihitung CF_{pakar} dengan CF_{user} menggunakan persamaan $CF(H,E) = CF(user) \times CF(pakar)$

$$CF_{1.1} = 0.98 \times 1 = 0.98$$

$$CF_{1.2} = 0.98 \times 1 = 0.98$$

$$CF_{1.3} = 1 \times 1 = 1$$

Langkah terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF masing-masing rule :

$$CF_{COMBINE} = CF_1 + CF_2 + CF_3 \times (1 - CF_1)$$

$$CF_{COMBINE} = 0.98 + 0.98 + 1 \times (1 - 0.98) = 19.8$$

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa runut maju atau *forward chaining* dengan perhitungan *certainty factor* yang dilakukan pada jenis penyakit Scabies memiliki tingkat keyakinan 19.8 %

Tabel 4.1 Pengujian Sistem Terhadap Output Berdasarkan Pakar

No	Gejala	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Ketepatan
1	Demam	Panleukopenia	Panleukopenia	90%
	Nafsu makan berkurang			
	Muntah			
	Kejang/syok			
	Suka dikamar mandi berliur			
2	Nafsu makan berkurang	Viral Rhinotracheitis	Viral Rhinotracheitis	75%
	Demam			
	Tidur yang mendengkur			
3	Demam	Calcivirus	Calcivirus	95%
	Nafsu makan berkurang			
	Mata berair			
	Sempoyongan			
	Nafas susah			
4	Bersin-bersin	Chlamydiosis	Chlamydiosis	85%
	Sariawan			
4	Demam	Chlamydiosis	Chlamydiosis	85%
	Nafsu makan berkurang			

No	Gejala	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Ketepatan
	Sesak nafas			
	Selaput mata bengkak			
5	Demam	Rabies	Rabies	99%
	Bersikap gila			
	susah menelan makanan			
	menjadi lumpuh			
	air liur menetes terus			
	Nafsu makan berkurang			
6	demam	Kencing Batu	Kencing Batu	97%
	Nafsu makan berkurang			
	Buang air kecil sedikit			
	banyak minum			
perut bagian bawah				
keras				
7	Gatal	Jamur Pada Kucing	Jamur Pada Kucing	100%
	Bulu Rontok			
	Pada kulit yang kering membentuk lingkaran			
8	Gatal	Scabies	Scabies	98%
	Bulu rontok			
	sering terjadi ditelinga			
9	Nafsu makan berkurang	Asetis (Hati Bocor)	Asetis (Hati Bocor)	92%
	Alat indra menguning			
	Kurus			
	Buang air besar yang keras			
	Perut membesar			
10	Perut membesar	Infeksi Rahim	Infeksi Rahim	98%
	Nafsu makan berkurang			
	Pendarahan			
11	demam	Ambien	Ambien	98%
	usus keluar			
	buang air besar yang encer			
	Nafsu makan berkurang			
12	Demam	Tumor	Tumor	90%
	bengkak pada bagian tertentu menyerang sistem kulit			
	pada betina terdapat benjolan pada puting			
	pada jantan terdapat benjolan pada testis			
	Nafsu makan berkurang			
	Jari dan telapak membengkak			
Menyerang sistem kulit				
13	Nafsu makan berkurang	Halitosis	Halitosis	80%
	Bau mulut yang tidak sedap			
14	Nafsu makan berkurang	Otitis	Otitis	98%
	Demam			
	Telinga kotor			
	keluar cairan pada telinga			

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi dan uji coba sistem pakar penentuan penyakit kucing berbasis web, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar penentuan penyakit kucing mampu memberikan jawaban yang sesuai dengan gejala yang ditandai berdasarkan fakta
2. Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan kesimpulan identifikasi berdasarkan pada urutan gejala yang sesuai dengan penyakit atau dengan peruntukan forward chaining disertai dengan nilai kepercayaan menggunakan certainty factor.
3. Sistem pakar penentuan pada penyakit kucing menggunakan metode forward chaining untuk peruntukan dan certainty factor untuk nilai kepercayaannya dapat mengidentifikasi penyakit dengan cukup baik. Hal ini dibuktikan dengan hasil penilaian pakar terhadap ketepatan output sistem sebesar 86.33%

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem ini antara lain

1. Aplikasi sistem pakar yang dibangun bisa dikembangkan menggunakan metode lain.
2. Parameter yang digunakan untuk menegakkan diagnosa pada sistem bisa menggunakan parameter selain yang digunakan pada sistem ini.

Daftar Rujukan

- [DAN-10] Daniel, Gloria Virginia. 2010. *Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor*. <http://ti.ukdw.ac.id/ojs/index.php/informatika/article/download/82/46>.
- Yanti, Dewi, 2008, *Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Utama Tanaman Kelapa Sawit*.
- [KUS-08] Kusrini.2008. *APLIKASI SISTEM PAKAR Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- [KON-08] Kong, Guilan., dkk. 2008. *International Journal of Computational Intelligence Systems: Clinical Decision Support System: A Review on Knowledge Representation and Inference Under Uncertainties*.

http://php.portals.mbs.ac.uk/portals/49/docs/jyang/kongxuyang_cdss_ijcis_000.pdf