

Sistem Pakar Menggunakan Metode *Certainty Factor* untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Hewan Peliharaan

Fortia Magfira^{1✉}, Gunadi Widi Nurcahyo²

^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

fortiamagfira1@gmail.com

Abstract

Large domesticated types of ruminants such as goats, buffalo and cows are animals that are commonly kept and used as food sources and as assistants to human work in rural areas. Knowledge about pets, especially animal health, is something owners really need to keep their pets healthy. The owner's lack of knowledge about diseases and early handling of diseases in pets and the difficulty of seeing a veterinarian in urgent situations prevent pets from getting proper first aid. This study aims to identify the types of diseases suffered by pets based on the symptoms experienced by pets precisely. The method used is the method *Certainty Factor* to accommodate the uncertainty of an expert's thinking on 12 diseases and 47 disease symptoms in pets. The results of this study can identify diseases in pets and produce certainty values for the types of diseases in the form of diseases suffered by pets. So that this research can be a reference in identifying diseases in pets and providing knowledge to owners about first aid and disease management in pets.

Keywords: Identification, Large Pets, Ruminants, Knowledge, *Certainty Factor*.

Abstrak

Hewan peliharaan besar jenis ruminansia seperti kambing, kerbau dan sapi adalah hewan yang umum dipelihara dan dijadikan sebagai sumber pangan dan sebagai pembantu pekerjaan manusia di daerah pedesaan. Pengetahuan mengenai hewan peliharaan terutama kesehatan hewan adalah hal yang sangat dibutuhkan oleh pemilik untuk menjaga hewan peliharaannya tetap sehat. Kurangnya pengetahuan pemilik tentang penyakit dan penanganan awal penyakit pada hewan peliharaan serta sulitnya menemui dokter hewan dalam keadaan yang mendesak membuat hewan peliharaan tidak mendapatkan pertolongan pertama yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis penyakit yang diderita oleh hewan peliharaan berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh hewan peliharaan secara tepat. Metode yang digunakan adalah metode *Certainty Factor* untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar terhadap 12 penyakit dan 47 gejala penyakit pada hewan peliharaan. Hasil penelitian ini dapat mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan dan menghasilkan nilai kepastian terhadap jenis penyakit berupa penyakit yang diderita oleh hewan peliharaan. Sehingga penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan serta memberikan pengetahuan kepada pemilik tentang pertolongan pertama dan penanganan penyakit pada hewan peliharaan.

Kata kunci: Identifikasi, Hewan Peliharaan Besar, Ruminansia, Pengetahuan, *Certainty Factor*.

© 2020 JiDT

1. Pendahuluan

Hewan peliharaan adalah hewan yang dirawat oleh seseorang secara pribadi baik di rumah maupun dalam kandang dan dapat dijadikan sahabat oleh pemiliknya. Hewan peliharaan memiliki banyak jenis, dua di antaranya adalah hewan peliharaan besar seperti hewan jenis ruminansia atau hewan pemamah biak yang terdiri dari kambing, kerbau, sapi yang umum dipelihara dan dijadikan sebagai sumber pangan dan sebagai pembantu pekerjaan manusia di daerah pedesaan. Jenis yang kedua adalah hewan peliharaan kecil, seperti anjing, kucing, kelinci.

Hubungan emosional yang terbentuk antara pemilik dan hewan menjadikan kehadiran hewan peliharaan sebagai sesuatu yang positif karena dapat meningkatkan kepedulian manusia pada hewan [1].

Pengetahuan mengenai hewan peliharaan terutama kesehatan hewan adalah hal penting dan sangat dibutuhkan oleh pemilik untuk menjaga hewan peliharaannya tetap sehat. Kurangnya pengetahuan pemilik tentang penyakit dan penanganan awal penyakit pada hewan peliharaan serta sulitnya menemui dokter hewan dalam keadaan yang mendesak membuat hewan peliharaan tidak mendapatkan pertolongan pertama yang tepat. Untuk dapat lebih cepat dalam mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan diperlukan suatu teknologi komputer agar penyakit dapat dideteksi sedini mungkin serta memudahkan dalam memberi pertolongan pertama pada hewan peliharaan.

Teknologi informasi dalam pelayanan sistem kesehatan sangat perlu untuk diterapkan, begitu juga sistem pelayanan kesehatan pada hewan. Dengan

diterapkannya teknologi informasi ini dapat lebih mudah, cepat, efektif dan efisien dalam memberikan pelayanan. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah dengan penerapan Sistem Pakar. Penerapan Sistem Pakar ini akan menghasilkan informasi yang tepat untuk melakukan diagnosa secara medis [2].

Sistem Pakar adalah program komputer yang digunakan untuk mensimulasikan mekanisme kognitif seorang ahli atau pakar dalam bidang tertentu [3]. Sistem Pakar sebaiknya dilengkapi dengan metode yang dapat memberikan nilai kepastian terhadap *output* sistem. Metode yang dapat diterapkan untuk menghitung nilai ketidakpastian *output* sistem salah satunya adalah metode *Certainty Factor*.

Metode *Certainty Factor* adalah metode inferensi yang mampu menunjukkan tingkat kepercayaan hipotesis berdasarkan fakta [4]. Dalam model *Certainty Factor*, tingkat kepercayaan pada setiap preposisi diperhitungkan untuk aturan akhir [5].

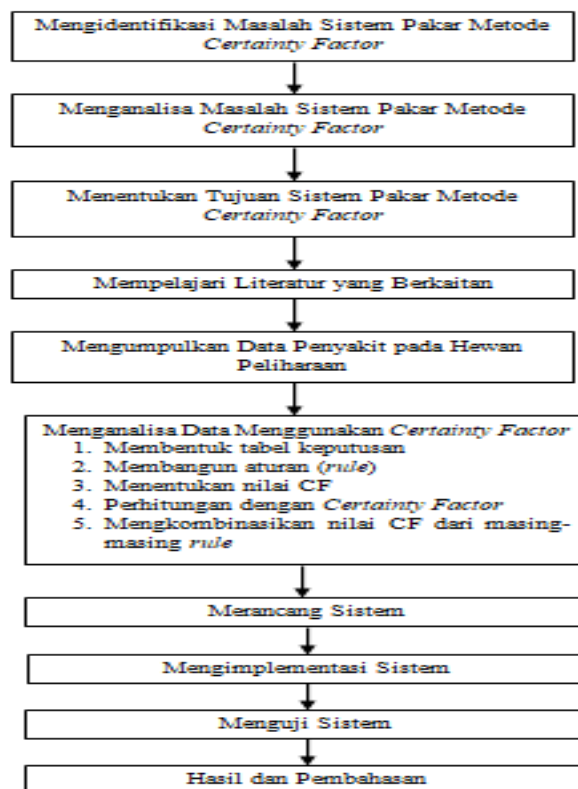
Beberapa penelitian menggunakan metode *Certainty Factor* adalah penelitian untuk mendiagnosa penyakit pada ikan koi dengan hasil metode *Certainty Factor* mampu mendiagnos penyakit berdasarkan pertanyaan yang diajukan oleh sistem dan memberikan cara pengobatan penyakit yang dialami ikan koi [6]. Pada penelitian lainnya menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mengidentifikasi gejala yang ditemukan pada angrek hitam dengan hasil akurasi 100% [7]. K. Kobrinskii (2019) melakukan penelitian untuk mendiagnosa penyakit turun-temurun pada anak yatim dengan kesimpulan bahwa *Certainty Factor* penting digunakan untuk meningkatkan keandalan solusi pada Sistem Pakar serta disertai dengan analisis oleh para ahli dapat menjadi dasar terbentuknya basis pengetahuan yang logis [8].

Penelitian metode *Certainty Factor* dalam penentuan gaya belajar anak usia remaja didapatkan bahwa nilai yang dicari dengan metode *Certainty Factor* dan dari kuisioner yang diisi oleh anak remaja didapatkan nilai yang cukup akurat dengan tingkat keakurasian penelitian ini adalah 79,63% [9]. Kombinasi antara metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* untuk mendeteksi tingkat potensi kanker kulit mendapatkan hasil yang baik dengan hasil akurasi 100% [10].

Metode *Certainty Factor* juga digunakan untuk menganalisis penilaian aturan asosiasi pada kumpulan data jantung yang menghasilkan 55 kriteria yang mendukung dengan *support* sebesar 15% dan *confidence* 95% untuk dapat dipertimbangkan lagi, Dengan adanya *Certainty Factor* 55 kriteria tersebut dapat dipilih lagi kriteria yang paling tepat dan didapatkan 26 kriteria berdasarkan faktor kepastian yang ada. Sehingga dengan adanya *Certainty Factor* akan diperoleh aturan yang paling tepat dalam *data mining* [11].

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah-langkah dan kerangka dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara urut sesuai dengan kerangka pada Gambar 1 dan berikut adalah penjabaran mengenai kerangka tersebut:

1. Mengidentifikasi Masalah Sistem Pakar Metode *Certainty Factor*

Tahap ini merupakan tahap awal untuk menentukan rumusan masalah yaitu penerapan metode *Certainty Factor* untuk mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan.

2. Menganalisa Masalah Sistem Pakar Metode *Certainty Factor*

Pada analisa masalah ini digambarkan proses untuk mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan berdasarkan gejala-gejala penyakit yang ada.

3. Menentukan Tujuan Sistem Pakar Metode *Certainty Factor*

Mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan yang akan memberikan informasi yang tepat untuk mendiagnosis secara medis penyakit pada hewan peliharaan serta memudahkan dalam memberi pertolongan pertama pada hewan peliharaan.

4. Mempelajari Literatur

Merujuk kepada penelitian-penelitian serta buku-buku yang relevan dengan penelitian ini.

5. Mengumpulkan Data Penyakit pada Hewan Peliharaan

Data konsultasi pasien serta pengumpulan informasi dan fakta mengenai jenis penyakit dan gejala penyakit pada hewan peliharaan menjadi data yang digunakan dalam penelitian ini.

6. Menganalisa Data Menggunakan *Certainty Factor*

Tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut:

- a. Membangun aturan (*rule*)
- b. Menentukan nilai kepastian (nilai CF)
- c. Perhitungan dengan *Certainty Factor*
- d. Mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing *rule*

7. Merancang Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan *input*, proses dan *output* dari sistem yang akan dibuat.

8. Mengimplementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem terhadap data yang telah diolah dengan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.

9. Menguji Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kesalahan dalam sistem.

10. Hasil dan Pembahasan

Tahap ini akan diuraikan hasil dari pengolahan dan pengujian data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Hasil dari identifikasi tersebut akan dibandingkan dengan data-data riil yang ada untuk melihat tingkat persentase (%) keakuratannya [12].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada hasil dan pembahasan terdapat beberapa kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut:

3.1. Analisa Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang didapatkan dari seorang pakar melalui wawancara. Data ini diperoleh secara formal oleh peneliti yaitu dengan melakukan kegiatan penelitian bersama pakar untuk memperoleh data. Data gejala-gejala beserta penyakit teridentifikasi oleh sistem didapat dari hasil wawancara dengan pakar yakni drh. Verry Irfan. Referensi yang digunakan berupa buku dan artikel yang disarankan oleh pakar.

Berikut adalah *list* beberapa data identifikasi penyakit pada hewan peliharaan yang akan dijadikan data uji coba untuk diimplementasikan dengan metode *Certainty Factor* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Identifikasi Penyakit pada Hewan Peliharaan

Pemilik Hewan	Spesies	Gejala	Diagnosa
Tn. O	Kambing	- Perut sebelah kiri kembung - Sulit bernafas - Demam ringan - Kurang nafsu makan - Tidak tenang - Menjulurkan lehernya ke depan - Suhu tubuh naik	Tympani
Ny. D	Kerbau	- Demam tinggi - keguguran	Salmonelosis
Ny. N	Sapi	- Demam tinggi - Kondisi sangat lemah - Lebih banyak terbaring - Suhu tubuh naik - Berjalan sempoyongan	Bovhine Ephemeral Fever
Tn. S	Sapi	- Demam ringan - Kurang nafsu makan - Timbul rasa sakit sewaktu susu diperah - Produksi air susu menurun - Air susu bercampur darah - Pembengkakan pada ambing dan puting	Mastitis
Tn. NN	Kambing	- Keluar cairan & kulit mengeras - Timbul kerak berwarna abu-abu & terkesan kaku - Bulu rontok - Sering mengigit bagian tubuhnya - Terkadang menggosok-gosok badannya pada kandang	Scabies

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai jenis penyakit yang umum diderita oleh hewan peliharaan jenis ruminansia yaitu sapi, kambing, dan kerbau. Jenis-jenis penyakit pada hewan peliharaan jenis ruminansia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Jenis-Jenis Penyakit Pada Hewan Peliharaan

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	KIT01	Anthraks
2	KIT02	Bovine Ephemeral Fever
3	KIT03	Brucellosis
4	KIT04	Tympani
5	KIT05	Pink Eye
6	KIT06	Scabies
7	KIT07	Septicemia Epizooticae
8	KIT08	Mastitis
9	KIT09	Foot Rot
10	KIT10	Salmonelosis
11	KIT11	Foot And Mouth Disease
12	KIT12	Ring Worm

Berdasarkan Tabel 2 terdapat 12 jenis penyakit pada hewan peliharaan dengan kode KIT01-KIT12. Penyakit pada hewan peliharaan memiliki beberapa gejala yang biasa menandai jenis penyakit yang terjangkit. Pada penelitian penyakit pada hewan peliharaan ini didapati

47 gejala yang menyertai 12 penyakit tersebut, seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Gejala Penyakit Pada Hewan Peliharaan

No	Kode Gejala	Nama Penyakit
1	KGH01	Kematian mendadak
2	KGH02	Pendarahan di lubang kumlah
3	KGH03	Kesulitan bernafas
4	KGH04	Demam tinggi
5	KGH05	Demam ringan
6	KGH06	Gemetar
7	KGH07	Berjalan sempoyongan
8	KGH08	Kondisi sangat lemah/ambruk
9	KGH09	Kurus
10	KGH10	Dungu
11	KGH11	Keluar cairan dari hidung
12	KGH12	Pembesaran kelenjar getah bening
13	KGH13	Kurang nafsu makan
14	KGH14	Kekakuan otot
15	KGH15	Kepincangan pada kaki
16	KGH16	Lebih banyak terbaring
17	KGH17	Produksi air susu menurun
18	KGH18	Air susu bercampur darah
19	KGH19	Keguguran
20	KGH20	Pengeluaran air mata yang berlebihan
21	KGH21	Kenaikan suhu tubuh
22	KGH22	Kemerahan pada mata
23	KGH23	Pembengkakan pada mata
24	KGH24	Kekeruhan kornea mata
25	KGH25	Diare
26	KGH26	Tinja berdarah
27	KGH27	Pembengkakan dan busung terlihat di kepala, bagian bawah dada, dan kaki
28	KGH28	Kesulitan menelan
29	KGH29	Lidah terjulur ke luar dan bengkak
30	KGH30	Pembengkakan pada ambing dan puting
31	KGH31	Timbul rasa sakit sewaktu susu diperah
32	KGH32	Dehidrasi
33	KGH33	Bulu kusam
34	KGH34	Keluarnya air liur yang banyak, berbuih, dan ngiler.
35	KGH35	Kesulitan mengunyah
36	KGH36	Kulit menjadi belang-belang berwarna putih dan kasar
37	KGH37	Muncul bentuk bulat di permukaan kulit
38	KGH38	Perut sebelah kiri bagian atas membesar, menonjol keluar, dan kembung

Tabel 3. Data Gejala Penyakit Pada Hewan Peliharaan (Lanjutan)

No	Kode Gejala	Nama Penyakit
39	KGH39	Tidak tenang
40	KGH40	Menjulurkan lehernya kedepan
41	KGH41	keluar cairan dan kulit akan mengeras
42	KGH42	Timbul kerak berwarna abu-abu pada bagian tubuh sapi dan terkesan kaku
43	KGH43	bulu rontok atau terkelupas
44	KGH44	sering menggigit bagian tubuhnya
45	KGH45	terkadang menggosok-gosok badannya pada kandang
46	KGH46	Ngorok
47	KGH47	Bagian atas kuku meradang dan berwarna merah

Tabel 2 menjelaskan gejala yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 47 gejala dengan pengkodean dari KHG01-KGH47.

3. 2. Analisa Sistem

Perhitungan Sistem Pakar ini menggunakan metode *Certainty Factor* yaitu dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala yang diberikan oleh user sebagai masukan ke dalam sistem. Proses perhitungan ini terdiri dari beberapa tahapan, pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Proses Metode Certainty Factor

Berdasarkan *flowchart* algoritma *Certainty Factor* pada Gambar 2, maka dapat dijelaskan alir pengerjaan sistem dengan *Certainty Factor* sebagai berikut:

3.2.1. Membangun Aturan (Rule)

Setelah diketahui data yang akan diolah, langkah selanjutnya adalah dibuat suatu hubungan antara gejala dengan penyakit yang didapatkan dari wawancara dengan pakar yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Aturan (<i>Rule</i>)			Tabel 4. Tabel Aturan (<i>Rule</i>) (Lanjutan)		
Aturan (<i>Rule</i>)	Kaidah	Nilai CF	Aturan (<i>Rule</i>)	Kaidah	Nilai CF
Rule 1	IF KGH01 AND KGH02 AND KGH03 AND KGH04 AND KGH06 AND KGH07 AND KGH08 AND KGH11 AND KGH12 AND KGH13 AND KGH26 AND KGH34 THEN KIT01	0.80	Rule 21	IF KGH41 AND KGH44 AND KGH45 THEN KIT06	0.80
Rule 2	IF KGH01 AND KGH04 AND KGH07 AND KGH11 AND KGH12 THEN KIT01	0.60	Rule 22	IF KGH42 AND KGH43 AND KGH44 THEN KIT06	0.80
Rule 3	IF KGH03 AND KGH04 AND KGH26 AND KGH34 THEN KIT01	0.40	Rule 23	IF KGH42 AND KGH44 AND KGH45 THEN KIT06	0.60
Rule 4	IF KGH02 AND KGH08 AND KGH12 AND KGH13 AND KGH26 THEN KIT01	0.80	Rule 24	IF KGH01 AND KGH04 AND KGH12 AND KGH13 AND KGH21 AND KGH25 AND KGH26 AND KGH27 AND KGH28 AND KGH29 AND KGH32 AND KGH34 AND KGH35 AND KGH46 THEN KIT07	0.80
Rule 5	IF KGH06 AND KGH07 AND KGH13 AND KGH34 THEN KIT01	0.40	Rule 25	IF KGH12 AND KGH13 AND KGH25 AND KGH26 AND KGH27 AND KGH29 AND KGH46 THEN KIT07	0.80
Rule 6	IF KGH03 AND KGH04 AND KGH06 AND KGH07 AND KGH08 AND KGH10 AND KGH11 AND KGH12 AND KGH13 AND KGH14 AND KGH15 AND KGH16 AND KGH17 AND KGH18 AND KGH20 AND KGH21 AND KGH32 AND KGH33 THEN KIT02	0.80	Rule 26	IF KGH21 AND KGH25 AND KGH28 AND KGH34 AND KGH35 THEN KIT07	0.40
Rule 7	IF KGH04 AND KGH07 AND KGH08 AND KGH16 AND KGH21 THEN KIT2	0.80	Rule 27	IF KGH13 AND KGH28 AND KGH32 AND KGH46 THEN KIT07	0.80
Rule 8	IF KGH08 AND KGH11 AND KGH13 AND KGH17 AND KGH18 AND KGH33 THEN KIT02	0.60	Rule 28	IF KGH05 AND KGH13 AND KGH17 AND KGH18 AND KGH30 AND KGH31 THEN KIT08	0.80
Rule 9	IF KGH03 AND KGH06 AND KGH07 AND KGH14 AND KGH15 AND KGH17 AND KGH20 AND KGH32 THEN KIT02	0.60	Rule 29	IF KGH17 AND KGH18 AND KGH30 AND KGH31 THEN KIT08	0.80
Rule 10	IF KGH06 AND KGH07 AND KGH10 AND KGH12 AND KGH18 AND KGH20 AND KGH33 THEN KIT02	0.40	Rule 30	IF KGH05 AND KGH13 AND KGH17 AND KGH31 THEN KIT08	0.60
Rule 11	IF KGH04 AND KGH13 AND KGH19 THEN KIT03	0.80	Rule 31	IF KGH04 AND KGH05 AND KGH13 AND KGH15 AND KGH17 AND KGH47 THEN KIT09	0.80
Rule 12	IF KGH04 AND KGH19 THEN KIT03	0.60	Rule 32	IF KGH05 AND KGH15 AND KGH47 THEN KIT09	0.80
Rule 13	IF KGH03 AND KGH05 AND KGH13 AND KGH21 AND KGH38 AND KGH39 AND KGH40 THEN KIT04	1.0	Rule 33	IF KGH04 AND KGH15 AND KGH17 THEN KIT09	0.60
Rule 14	IF KGH13 AND KGH38 AND KGH39 AND KGH40 THEN KIT04	1.0	Rule 34	IF KGH05 AND KGH09 AND KGH13 AND KGH17 AND KGH19 AND KGH25 AND KGH32 THEN KIT10	0.80
Rule 15	IF KGH03 AND KGH05 AND KGH21 THEN KIT04	0.40	Rule 35	IF KGH05 AND KGH25 AND KGH32 THEN KIT10	0.80
Rule 16	IF KGH13 AND KGH21 AND KGH22 AND KGH23 AND KGH24 AND KGH20 THEN KIT05	0.80	Rule 36	IF KGH09 AND KGH17 AND KGH19 THEN KIT10	0.40
Rule 17	IF KGH22 AND KGH23 AND KGH24 AND KGH20 THEN KIT05	0.80	Rule 37	IF KGH03 AND KGH05 AND KGH08 AND KGH11 AND KGH12 AND KGH13 AND KGH17 AND KGH19 AND KGH20 AND KGH21 AND KGH28 AND KGH30 AND KGH32 AND KGH33 AND KGH34 AND KGH35 AND KGH47 THEN KIT11	0.80
Rule 18	IF KGH13 AND KGH20 AND KGH23 THEN KIT05	0.60	Rule 38	IF KGH05 AND KGH13 AND KGH20 AND KGH21 AND KGH28 AND KGH34 AND KGH35 THEN KIT11	0.40
Rule 19	IF KH21 AND KGH23 THEN KIT05	0.40	Rule 39	IF KGH11 AND KGH12 AND KGH20 AND KGH21 AND KGH28 THEN KIT11	0.60
Rule 20	IF KGH41 AND KGH42 AND KGH43 AND KGH44 AND KGH45 THEN KIT06	0.80	Rule 40	IF KGH32 AND KGH34 AND KGH35 AND KGH47 THEN KIT11	0.60

Tabel 4. Tabel Aturan (Rule) (Lanjutan)

Aturan (Rule)	Kaidah	Nilai CF
Rule 41	IF KGH03 AND KGH08 AND KGH17 AND KGH21 AND KGH28 AND KGH30 AND KGH33 THEN KIT11	0.40
Rule 42	IF KGH36 AND KGH37 AND KGH42 AND KGH43 AND KGH44 AND KGH45 THEN KIT12	0.80
Rule 43	IF KGH36 AND KGH42 AND KGH43 THEN KIT12	0.60
Rule 44	IF KGH37 AND KGH44 AND KGH45 THEN KIT12	0.60
Rule 45	IF KGH42 AND KGH43 AND KGH44 AND KGH45 THEN KIT12	0.40

3.2.2 Menentukan Nilai Keyakinan

Untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule yang peneliti gunakan yaitu mewancarai seorang pakar. Nilai CF (Rule) didapat dari interpretasi "term" dari pakar yang diubah menjadi nilai CF tertentu seperti Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Nilai Uncertainty Term

Uncertainty Term	Nilai 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 certainty (hampir pasti)	0.8
Definitely (pasti)	1

Nilai keyakinan dari pakar untuk setiap rule penyakit pada hewan peliharaan, dapat dilihat pada Tabel 4.

3.2.3 Perhitungan Certainty Factor

Dalam proses pengolahan dengan metode Certainty Factor digunakan rumus seperti pada persamaan (1) berikut:

$$CF [A \wedge B] = \text{Min}(CF[a], CF[b]) * CF[\text{rule}] \quad (1)$$

Dimana $CF[A \wedge B]$ merupakan nilai keyakinan masing-masing premis, $\text{Min}(CF[a], CF[b])$ merupakan nilai keyakinan minimal dari premis dan $CF[\text{rule}]$ merupakan nilai keyakinan rule.

Berdasarkan fakta gejala pasien pada Tabel 1, didapatkan beberapa fakta dari gejala untuk lima pasien. Fakta dari gejala untuk pasien 1 seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Fakta Gejala Pasien 1

Fakta	Evidence	Nilai CF
KGH03	Evidence	CF = 0.40
KGH05	Evidence	CF = 0.60
KGH13	Evidence	CF = 0.60
KGH21	Evidence	CF = 0.60
KGH38	Evidence	CF = 0.80
KGH39	Evidence	CF = 0.80
KGH40	Evidence	CF = 0.40

Perhitungan dimulai dengan mengalikan nilai evidence yang merupakan nilai dari fakta gejala, nilai evidence tersebut dikali dengan CF rule yang merupakan evidence dari fakta gejala.

Rule 13: IF KGH03(CF=0.40) AND KGH13(CF=0.60) AND KGH21(CF=0.60) AND KGH38(CF=0.80) AND KGH40(CF=0.40) THEN KIT04(CF=1.0)

CF13

$$= \text{Min}[KGH03 \cap KGH13 \cap KGH21 \cap KGH38 \cap KGH40] * KIT04$$

$$CF13 = \text{Min}[0.40; 0.60; 0.60; 0.80; 0.40] * 1.0$$

$$CF13 = 0.40 * 1.0 = 0.40$$

Fakta Baru: KIT04 Hypothesis CF = 0.40

Rule 14: IF KGH13(CF=0.60) AND KGH38(CF=0.80) AND KGH39(CF=0.80) AND KGH40(CF=0.40) THEN KIT04(CF=1.0)

CF14

$$= \text{Min}[KGH13 \cap KGH38 \cap KGH39 \cap KGH40 \cap KGH40] * KIT04$$

$$CF14 = \text{Min}[0.60; 0.80; 0.80; 0.40] * 1.0$$

$$CF14 = 0.40 * 1.0 = 0.40$$

Fakta Baru : KIT04 Hypothesis CF = 0.40

Rule 15: IF KGH03(CF=0.40) AND KGH05(CF=0.60) AND KGH21(CF=0.60) THEN KIT04 (CF=0.40)

$$CF15 = \text{Min}[KGH03 \cap KGH05 \cap KGH21] * KIT04$$

$$CF15 = \text{Min}[0.40; 0.60; 0.60] * 0.40$$

$$CF15 = 0.40 * 0.40 = 0.16$$

Fakta Baru : KIT04 Hypothesis CF = 0.16

Berikut adalah fakta dari gejala untuk pasien 2 seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Fakta Gejala Pasien 2

Fakta	Evidence	Nilai CF
KGH04	Evidence	CF = 0.60
KGH19	Evidence	CF = 0.60

Berdasarkan fakta gejala untuk pasien 2, didapatkan rule 12 yang semua evidence nya adalah fakta.

Rule 12: IF KGH04(CF=0.60) AND KGH19(CF=0.60) THEN KIT03(CF=0.60)

$$CF12 = \text{Min}[KGH04 \cap KGH19] * KIT03$$

$$CF12 = \text{Min}[0.60; 0.60] * 0.60$$

$$CF12 = 0.60 * 0.60 = 0.36$$

Fakta Baru : KIT03 Hypothesis CF = 0.36

3.2.4 Mengkombinasikan Nilai CF dari Masing-masing Rule

Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa atau lebih dari satu gejala, maka dihitung kombinasi *Certainty Factor* untuk mengidentifikasi penyakit seperti pada persamaan (2) [12].

$$CF_{gabungan} [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (2)$$

Berdasarkan hasil dari fakta baru untuk kelima pasien, didapat beberapa *rule* yang memiliki hipotesa yang sama yaitu untuk pasien 1, 4, dan 5. Oleh karena itu, dilakukan proses perhitungan menggunakan CF Gabungan.

1. Pasien 1

Hasil dari fakta baru pada pasien 1 diperoleh R13, R14 dan R15 memiliki hipotesa yang sama yaitu KIT04, maka CF digabungkan:

$$CF_{gab} [CF13, CF14] = CF13 + CF14 * (1 - CF13)$$

$$CF_{gab} [CF13, CF14] = 0.40 + 0.40 * (1 - 0.40) = 0.64$$

$$CF_{gab2} = CF_{gab1} + CF15 * (1 - CF_{gab1})$$

$$CF_{gab2} = 0.64 + 0.16 * (1 - 0.64) = 0.70$$

Berdasarkan perhitungan 7 gejala yang diinputkan oleh pasien, diperoleh diagnosa untuk hewan peliharaannya yaitu penyakit Tympani dengan tingkat keyakinan sebesar 0.70.

3.2.5 Hasil

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, maka diperoleh fakta baru penyakit yang diderita oleh kelima pasien seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Fakta Baru Penyakit

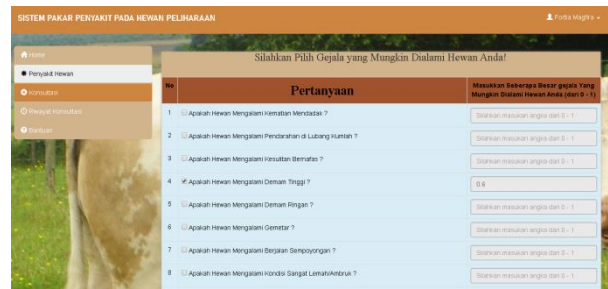
No	Pemilik Hewan	Spesies	Diagnosa Penyakit	Nilai CF
1	Tn. O	Kambing	Tympani	70 %
2	Ny. D	Kerbau	Brucecelosis	36 %
3	Ny. N	Sapi	Bovine Ephemeral Fever	64 %
4	Tn. S	Sapi	Mastitis	86 %
5	Tn. NN	Kambing	Scabies	91 %

Hasil dari Sistem Pakar dapat dilihat dengan menggunakan *software* yang telah dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Berikut tampilan sistem pakar identifikasi penyakit pada hewan peliharaan.



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

Gambar 3 menunjukkan halaman utama untuk menampilkan semua menu yang bisa diakses oleh *user* atau calon pasien.



Gambar 4. Tampilan Menu Konsultasi

Pada halaman ini menampilkan proses konsultasi pasien dengan Sistem Pakar, yaitu pasien menjawab pertanyaan dengan menginputkan jawaban dari range 0-1 berdasarkan gejala yang mungkin dialami oleh hewannya. Setelah pasien melakukan konsultasi dengan Sistem Pakar, maka akan ditampilkan hasil konsultasi pasien seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Hasil Konsultasi Pasien

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap 10 data pasien dengan membandingkan dengan hasil dari pakar untuk melihat tingkat akurasi hasil. Cara yang digunakan dalam menentukan tingkat akurasi ialah dengan rumus probabilitas.

$$\text{Rumus Probabilitas} : P_{(E)} = \frac{X}{N} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana P merupakan nilai probabilitas, E adalah event, x merupakan jumlah kejadian yang terjadi, dan N merupakan jumlah seluruh kejadian. Hasil pengujian Sistem Pakar ini terhadap 5 data pasien adalah:

$$P_{\text{jumlah}} (\text{Akurat}) = \frac{X}{N} \times 100\%$$

$$= \frac{8}{10} \times 100\%$$

$$= 80 \%$$

Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan tingkat akurasi sistem, maka didapatkan tingkat akurasi sebesar 80% dari 10 data pengujian dan 20% tingkat ketidakurasi data karena terdapat identifikasi penyakit yang berbeda antara hasil pakar dan hasil dari sistem pakar. Berdasarkan tingkat akurasi tersebut, maka sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* tepat dalam mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan dengan cepat.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dapat mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan dan menghasilkan nilai kepastian terhadap jenis penyakit berupa penyakit yang diderita

oleh hewan peliharaan. Sehingga penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam mengidentifikasi penyakit pada hewan peliharaan serta memberikan pengetahuan kepada pemilik tentang pertolongan pertama dan penanganan penyakit pada hewan peliharaan.

Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1). DOI: <https://doi.org/10.28932/jutisi.v4i1.708> .

Daftar Rujukan

- [1] Noviana, F. (2018). Hewan Peliharaan Sebagai Human Substitute Dalam Keluarga Jepang. *Kiryoku*, 2(1), 11-17. DOI: <https://doi.org/10.14710/kiryoku.v2i1.11-17> .
- [2] Susilo, H. (2018). Sistem Pakar Metode Forward Chaining dan Certainty Factor untuk Mengidentifikasi Penyakit Pertusis Pada Anak. *Rang Teknik Journal*, 1(2). DOI: <https://doi.org/10.31869/rjt.v1i2.764> .
- [3] Chojnacki, E., Plumecocq, W., & Audouin, L. (2019). An expert system based on a Bayesian network for fire safety analysis in nuclear area. *Fire Safety Journal*, 105, 28–40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.02.007> .
- [4] Yanti, N., Kurniawan, R., Abdullah, S. N. H. S., Nazri, M. Z. A., Hunafa, W., & Kharismayanda, M. (2018). Tropical diseases web-based expert system using certainty factor. In *Proceedings - 2018 2nd International Conference on Electrical Engineering and Informatics: Toward the Most Efficient Way of Making and Dealing with Future Electrical Power System and Big Data Analysis, ICon EEI 2018*, 62–66. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICon-EEI.2018.8784331> .
- [5] Santhoshkumar, S., & Babu, L. D. D. (2020). Earlier detection of rumors in online social networks using certainty-factor-based convolutional neural networks. *Social Network Analysis and Mining*, 10(1), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13278-020-00634-x> .
- [6] Fahrozi, W., Harahap, C. B., Syahputra, A., & Pane, R. (2018). Expert System of Diagnosing Koi's Fish Disease by Certainty Factor Method. In *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM*. DOI: <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674326> .
- [7] Kobrinskii, B. A. (2020). Certainty Factor Triunity in Medical Diagnostics Tasks. *Scientific and Technical Information Processing*, 46(5), 321–327. DOI: <https://doi.org/10.3103/S0147688219050046> .
- [8] Widians, J. A., Puspitasari, N., & Ameilia, U. (2018). Expert System of Black Orchid Cultivation using Certainty Factor Method. In *Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIconCI*, 35–40. DOI: <https://doi.org/10.1109/EIconCI.2018.8878534> .
- [9] Yulianti, W. Y., Trisnawati, L., & Manullang, T. (2019). Sistem Pakar Dengan Metode Certainty Factor Dalam Penentuan Gaya Belajar Anak Usia Remaja. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 10(2), 120–130. DOI: <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v10i2.2781> .
- [10] Pranata, R. N., Osmond, A. B., & Setianingsih, C. (2018). Potential level detection of skin cancer with expert system using forward chaining and certainty factor method. In *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System, IOTAIS*, 207–213. DOI: <https://doi.org/10.1109/IOTAIS.2018.8600855> .
- [11] Akbas, K. E., Kivrak, M., Arslan, A. K., & Colak, C. (2019). Assessment Of Association Rules Based On Certainty Factor: An Application On Heart Data Set. In *2019 International Conference on Artificial Intelligence and Data Processing Symposium, IDAP*. DOI: <https://doi.org/10.1109/IDAP.2019.8875977> .
- [12] Kurniati, N. I., Mubarak, H., & Fauziah, D. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Peliharaan Menggunakan