

**SISTEM PENDUKUNG DIAGNOSA PENYAKIT PADA HEWAN  
MENGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING DAN  
NEAREST NEIGHBOR RETRIEVAL DI PUSAT  
KESEHATAN HEWAN KOTA CIMAH**

**Indra Muliana<sup>1\*</sup>, Gunawan Abdillah<sup>2</sup>, Agus Komarudin<sup>3</sup>**

<sup>1 2 3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Sains & Informatika, Universitas Jenderal Achmad  
Yani

Jalan Terusan Jendral Sudirman, PO Box 148, Cimahi, Jawa Barat 40285

\*Email: indra.ndra26@gmail.com

**Abstrak**

*Penyakit hewan merupakan masalah yang perlu untuk diperhatikan terutama bagi kalangan pecinta hewan. Pemilik hewan akan berusaha mengobatinya sendiri walaupun pengetahuan yang dimiliki sangat minim. Oleh karena itu penanganan yang tepat dapat dilakukan oleh dokter hewan. Namun terkadang kurangnya jumlah dokter hewan yang ada di suatu pusat kesehatan hewan menjadi kendala tersendiri dalam kegiatan pengobatan. Hal ini akan berdampak pada kualitas pelayanan terutama dalam proses antrian pemeriksaan. Penelitian ini membangun sebuah sistem yang dapat dijadikan sebagai pendukung diagnosa penyakit pada hewan difokuskan pada penyakit kucing dan anjing. Atribut masukan yaitu jenis kelamin, usia, berat badan, suhu tubuh, dan gejala penyakit. Proses yang dilakukan menggunakan empat siklus pada Case Based Reasoning yaitu retrieve, reuse, revise, dan retain. Pada tahap retrieve dilakukan perhitungan menggunakan metode Nearest Neighbor Retrieval untuk menghitung nilai similaritas antara kasus baru dengan basis kasus lama. Pada penelitian ini berdasarkan hasil uji terhadap 80 data kasus uji yang dibandingkan dengan 200 data latih kasus terdahulu diperoleh kesesuaian sebesar 90% dengan hasil diagnosa sistem sebanyak 72 data kasus uji benar dan delapan data kasus uji salah.*

***Kata kunci:** Case Based Reasoning, Nearest Neighbor Retrieval, Penyakit Hewan.*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penyakit pada hewan merupakan masalah yang perlu untuk diperhatikan terutama bagi kalangan pecinta hewan. Tidak sedikit pemilik hewan akan resah apabila hewan peliharaannya mengalami sakit karena akan berdampak pada kerugian biaya dan waktu. Pemilik hewan akan berusaha mengobatinya sendiri walaupun pengetahuan yang dimiliki sangat minim. Oleh karena itu penanganan yang tepat dapat dilakukan oleh pakar atau dalam hal ini adalah dokter hewan.

Salah satu tempat yang menyediakan layanan kesehatan untuk hewan di kota Cimahi adalah Pusat Kesehatan Hewan Kota Cimahi. Kurang optimalnya jumlah dokter hewan yang ada di Pusat Kesehatan Hewan Kota Cimahi menjadi kendala tersendiri dalam kegiatan pengobatan ketika jumlah pasien cukup banyak, tentu hal ini akan berdampak pada kualitas pelayanan terutama dalam proses antrian pengobatan. Sistem berbasis kasus merupakan solusi yang dapat diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Sistem berbasis kasus bukanlah hal yang baru dalam dunia informasi dan teknologi. Sistem berbasis kasus dapat dibangun dengan memanfaatkan kasus-kasus terdahulu. Di dalam dunia medis, kasus-kasus pemeriksaan merupakan data yang sangat penting dan harus terdokumentasi karena data tersebut dapat bermanfaat untuk keperluan pengobatan seorang pasien di masa yang akan datang. Kasus-kasus pemeriksaan terdahulu disimpan dalam sebuah dokumen yang disebut dengan data rekam medis. Oleh karena itu banyak pengetahuan yang dapat digali dan dimanfaatkan kembali dari data rekam medis pasien hewan di Pusat Kesehatan Hewan Kota Cimahi sehingga dapat digunakan untuk membangun sebuah sistem berbasis kasus.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada penelitian ini membangun sebuah sistem yang dapat dijadikan sebagai pendukung diagnosa penyakit pada hewan di Pusat Kesehatan Hewan Kota Cimahi difokuskan pada penyakit kucing dan anjing. Sistem yang dibangun menggunakan konsep CBR (*Case Based Reasoning*). CBR dipilih karena kemampuannya dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berangkat dari permasalahan-permasalahan terdahulu (Aamodt dan Plaza, 1994), (Watson, 1997). Penelitian terdahulu dilakukan untuk diagnosa jenis penyakit sapi (Prakoso dkk., 2012), *input* berdasarkan ciri-ciri gejala yang terjadi lalu bentuk solusinya adalah penanganan dini yang dapat dilakukan. Penelitian lain dilakukan untuk identifikasi jenis penyakit kucing (Fidyaningsih dkk., 2016), *input* ditinjau berdasarkan ciri-ciri gejala yang terjadi. Pada penelitian ini atribut yang dijadikan *input* adalah jenis hewan, jenis kelamin, usia, berat badan, suhu tubuh, dan gejala penyakit. *Output* adalah hasil diagnosa, cara penanganan/terapi, dan daftar kasus yang memiliki kemiripan. Sistem yang dibangun diharapkan dapat membantu para pemilik hewan untuk melakukan diagnosa penyakit hewan peliharaannya secara dini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Identifikasi jenis penyakit pada hewan dan penanganan dini dapat dilakukan dengan penalaran berbasis kasus yaitu dengan membandingkan data kasus pemeriksaan baru dengan data kasus pemeriksaan terdahulu yang disimpan sebagai data basis kasus. Namun penalaran berbasis kasus memerlukan basis kasus yang sangat banyak dan bervariasi sehingga tidak efisien apabila dibandingkan satu persatu untuk mencari nilai kesamaan antara kasus baru dengan kasus lama. Solusi akhir penentuan hasil diagnosa penyakit pada hewan dan penanganan dini yang dapat dilakukan, dapat ditinjau dari kasus lama yang memiliki nilai kesamaan paling tinggi dengan kasus baru.

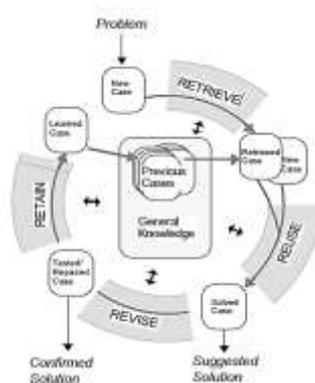
## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem yang dapat digunakan sebagai pendukung diagnosa penyakit pada hewan dengan meninjau kasus-kasus pemeriksaan terdahulu yang memiliki nilai kemiripan paling tinggi dengan kasus baru berdasarkan empat tahap pada metode CBR (*Case Based Reasoning*) yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Untuk menghitung nilai kemiripan atau similaritas antara kasus baru dengan kasus lama menggunakan metode *Nearest Neighbor Retrieval*.

## 1.4 Dasar Teori

### 1.4.1 Konsep Dasar *Case Based Reasoning*

CBR (*Case Based Reasoning*) merupakan suatu pendekatan yang memanfaatkan kasus-kasus lama yang disimpan sebagai basis pengetahuan untuk dapat memberikan solusi terhadap masalah-masalah yang saat ini sedang dialami. Pada sistem yang menggunakan konsep CBR, sistem akan melakukan pencarian kasus lama yang memiliki permasalahan dan solusi yang sama atau hampir sama terhadap kasus baru. *Case Based Reasoning* dapat diperluas pengetahuannya dengan cara memasukkan pengetahuan yang baru ke dalam memori/basis data untuk digunakan memecahkan masalah baru di masa yang akan datang. Konsep CBR memiliki 4 (empat) siklus dalam menyelesaikan masalah yang dikenal dengan 4R yaitu *Retrieve*, *Reuse*, *Revise*, dan *Retain* seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Siklus Case Based Reasoning**

#### 1.4.2 Siklus Case Based Reasoning

*Case Based Reasoning* memiliki 4 (empat) siklus dalam menyelesaikan masalah yang dikenal dengan 4R yaitu *Retrieve*, *Reuse*, *Revise*, dan *Retain* (Aamodt dan Plaza, 1994), (Watson, 1997). Adapun penjelasan dari siklus tersebut adalah sebagai berikut.

a) *Retrieve*

*Retrieve* adalah proses mendapatkan/memperoleh kembali kasus yang paling menyerupai/relevan (*similar*) dengan kasus yang baru. Tahap *retrieval* ini dimulai dengan menggambarkan/menguraikan sebagian masalah, dan diakhiri jika ditemukannya kecocokan terhadap masalah sebelumnya yang tingkat kecocokannya paling tinggi terhadap kasus yang baru. Masalah utama dalam proses *retrieval* ini adalah bagaimana menentukan kategori yang terbaik untuk dapat mengambil sebuah kasus yang memiliki kesamaan.

b) *Reuse*

*Reuse* adalah proses menggunakan kembali solusi atau pengetahuan dan informasi dari kasus lama berdasarkan bobot kemiripan yang paling relevan antara kasus yang baru dengan kasus yang lama, sehingga menghasilkan usulan solusi dimana mungkin diperlukan suatu adaptasi dengan masalah yang baru tersebut. Proses *reuse* dipusatkan pada dua aspek. Pertama, perbedaan antara kasus sebelumnya dengan kasus sekarang. Kedua, bagian dari kasus yang lama yang sudah diperoleh akan dikirimkan menjadi kasus baru. Ada dua cara yang dapat digunakan untuk melakukan *reuse* kasus yang sudah ada. Pertama, *reuse* solusi (*transformational reuse*), Kedua, *reuse* yang dapat membuat solusi (*derivational reuse*). Penelitian terdahulu mendefinisikan sebuah nilai *threshold* sebagai nilai ambang batas dari solusi yang dianggap optimal pada tahap penggunaan kembali solusi / *reuse*.

c) *Revise*

*Revise* adalah proses meninjau kembali solusi yang diusulkan kemudian mengujinya pada kasus nyata atau melakukan konfirmasi kepada seorang ahli/pakar dan jika diperlukan memperbaiki solusi tersebut agar cocok dengan kasus yang baru. Ada dua tugas pokok dari tahapan *Revise* ini, di proses ini solusi yang sudah diperoleh dari proses *Reuse* akan dievaluasi kembali. Jika berhasil, maka akan langsung dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu proses *retain*. Jika tidak, sistem akan memperbaiki lagi solusi kasus yang diperoleh dari proses *Reuse* dengan menggunakan domain spesifik pengetahuan, baik dari kasus yang lama atau berdasarkan pengetahuan dari seorang pakar langsung.

d) *Retain*

*Retain* adalah proses mengintegrasikan/menyimpan kasus baru yang telah berhasil mendapatkan solusi agar dapat digunakan oleh kasus-kasus selanjutnya yang mirip dengan kasus baru tersebut.

### 1.4.3 Metode Nearest Neighbor Retrieval

*Metode Nearest Neighbor* adalah sebuah metode klasifikasi terhadap sekumpulan data dalam data (*training*) yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru (*testing*). *Nearest neighbor* melakukan pendekatan untuk mencari kemiripan dengan menghitung nilai kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama. Nilai kemiripan tersebut diperoleh dari proses perhitungan dengan mendefinisikan bobot dari fitur atau atribut yang dijadikan parameter. Nilai kemiripan berada pada rentang 0 sampai 1. Suatu kasus baru dikatakan memiliki tingkat kemiripan yang tinggi/mirip dengan kasus lama apabila bernilai 1 dan memiliki tingkat kemiripan yang rendah/tidak mirip apabila bernilai 0. Adapun untuk menghitung nilai kemiripan antar kasus ditunjukkan pada persamaan (1) berikut ini.

$$Sim(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \cdot W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (1)$$

Dimana :

$T$  : Kasus baru

$S$  : Kasus lama yang ada dalam penyimpanan (*case*)

$W$  : *Weight* (bobot yang diberikan pada atribut ke- $i$ )

$f(T_i, S_i)$  : fungsi untuk mencari nilai kemiripan antar atribut.  $T$  adalah atribut kasus baru/*target case* ke- $i$  dan  $S$  adalah atribut kasus lama/*source case* ke- $i$ .

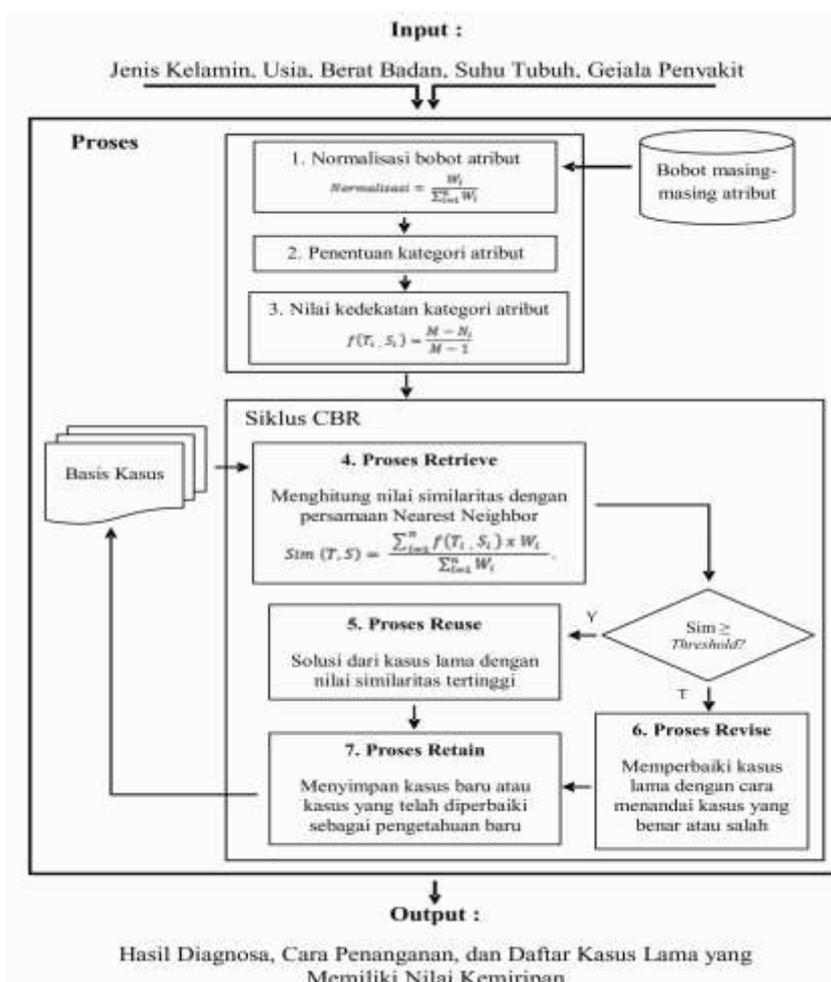
Fungsi  $f(T_i, S_i)$  mengembalikan nilai antara 0 s/d 1. Nilai 0 artinya kedua atribut yang dibandingkan tidak mirip, sebaliknya untuk nilai 1 artinya kedua atribut yang dibandingkan memiliki kemiripan.

## 2. METODOLOGI

Proses membangun sistem pendukung diagnosa penyakit hewan pada penelitian ini terbagi menjadi lima tahapan, yaitu tahap pertama analisis sistem berjalan, tahap kedua perancangan sistem diagnosa, tahap ketiga perancangan perangkat lunak, tahap keempat implementasi dan pengujian perangkat lunak, dan tahap kelima pelaporan dan publikasi hasil penelitian.

Tahap pertama diawali dengan analisis sistem berjalan yang membahas mengenai identifikasi atribut yang digunakan dalam proses pemeriksaan, daftar gejala penyakit, daftar jenis penyakit, dan data basis kasus yang akan digunakan yaitu berjumlah 200 kasus pemeriksaan terdahulu yang berasal dari data laporan kegiatan pengobatan di Pusat Kesehatan Hewan kota Cimahi.

Tahap kedua adalah perancangan sistem diagnosa yang membahas normalisasi bobot atribut, penentuan kategori atribut, penentuan nilai kedekatan kategori atribut, dan siklus Case Based Reasoning. Keluaran dari tahap ini adalah hasil diagnosa penyakit pada hewan berdasarkan atribut yang telah ditentukan. Adapun diagram sistem secara umum diperlihatkan pada gambar 2.



**Gambar 2. Diagram Proses Sistem Diagnosa Penyakit Hewan**

Tahap ketiga adalah perancangan perangkat lunak yang membahas mengenai analisis kebutuhan sistem dan pemodelan perangkat lunak UML (Unified Modeling Language).

Tahap keempat adalah implementasi dan pengujian perangkat lunak. Perangkat lunak akan diimplementasikan pada aplikasi berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *tools* pembangunan perangkat lunak yaitu Sublime Text Editor, Framework Codeigniter versi 3.0.4, dan *tools* pembangunan basis data MySQL. Sedangkan pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sistem yang telah dibangun, yaitu menguji secara fungsionalitas perangkat lunak dan menguji dengan melakukan simulasi proses diagnosa terhadap data yang telah diperoleh.

Tahap kelima merupakan pelaporan dan publikasi hasil penelitian, dimana hasil dari penelitian ini merupakan sebuah sistem yang diimplementasikan pada perangkat lunak yang berfungsi untuk melakukan diagnosa penyakit pada hewan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Atribut Masukan

Atribut masukan merupakan atribut-atribut yang akan digunakan sebagai masukan pada sistem, Adapun atribut yang digunakan sebagai masukan pada sistem berjumlah 6 yaitu jenis hewan, jenis kelamin, usia, berat badan, suhu tubuh, dan gejala yang dibagi menjadi gejala tidak spesifik (GT), gejala netral (GN), dan gejala spesifik (GS). Atribut dibagi ke dalam kategorinya masing-masing. Daftar atribut dan kategorinya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Daftar Atribut dan Kategori Atribut**

No	Atribut	Kategori
1.	Jenis Hewan	- Kucing - Anjing
2.	Jenis Kelamin	- Jantan - Betina
3.	Usia (dalam bulan)	0 – 6,9 7 – 12,9 13 – 18,9 19 – 24,9 25 – 30,9 31 – 36,9 37 – 42,9 43 – 48,9
4.	Berat Badan (dalam Kg)	0 - 2,9 3 - 5,9 6 - 8,9 9 - 11,9 12 - 14,9 15 - 17,9 18 - 22,9 23 - 25,9
5.	Suhu Tubuh (dalam °C)	0 - 37,9 38 - 39,9 ≥ 40
6.	Gejala Tidak Spesifik (GT)	- Berat badan menurun/ kurus - Bau mulut busuk - Gelisah Lemas - .....
7.	Gejala Netral (GN)	- Anemia - Ada benjolan di tubuh - Berjalan sempoyongan - .....
8.	Gejala Spesifik (GS)	- Ada cacing pada tinja - Ada jamur pada tubuh - Ada tungau pada telinga - Kencing bercampur darah - .....

### 3.2 Pembobotan Atribut

Bobot merupakan nilai kepentingan dari suatu atribut. Bobot atribut dalam penelitian ini diperoleh dari penilaian yang diberikan oleh dokter hewan. Bobot atribut diberi skala 1 s/d 5. Untuk mempermudah perhitungan, bobot yang telah diperoleh selanjutnya dinormalisasi sehingga bobot memiliki rentang nilai antara 0 s/d 1 dengan menggunakan persamaan (3).

$$\text{Normalisasi} = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (2)$$

Dimana :

$W_i$  : Nilai bobot dari suatu atribut

$\sum_{i=1}^n W_i$  : Total jumlah bobot dari semua atribut

### 3.3 Nilai Kedekatan Kategori Atribut

Nilai kedekatan kategori atribut digunakan untuk proses perhitungan dengan metode *nearest neighbor*. Nilai kedekatan kategori atribut ditinjau berdasarkan dua buah kategori

atribut yang dibandingkan, dimana terdapat kategori atribut dari *target case* (kategori atribut dari kasus baru) dan kategori atribut dari *source case* (kategori atribut dari kasus lama) sehingga apabila dibandingkan kemungkinan nilainya antara 0 s/d 1, semakin kecil nilai yang dihasilkan atau mendekati 0 artinya jarak atau kesamaan antara dua buah kategori atribut yang dibandingkan semakin jauh atau tidak sama, begitu pula sebaliknya semakin besar nilai yang dihasilkan atau mendekati 1 maka jarak atau kesamaan dua buah kategori atribut yang dibandingkan semakin dekat atau sama.

a) Kedekatan Kategori Atribut Jenis Kelamin

Atribut kedekatan jenis kelamin dibagi menjadi 2 kategori seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kedekatan Kategori Atribut Jenis Kelamin**

	Jenis Kelamin	Source Case	
		Jantan	Betina
Target Case	Jantan	1	0
	Betina	0	1

b) Kedekatan Kategori Atribut Usia

Atribut kedekatan kategori usia dibagi menjadi 8 kategori dan masing-masing kategori memiliki 5 selang. Nilai kedekatan kategori atribut usia ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kedekatan Kategori Atribut Usia**

Usia (Dalam Bulan)	Source Case								
	0-6,9	7-12,9	13-18,9	19-24,9	25-30,9	31-36,9	37-42,9	43-48,9	
Target Case	0-6,9	1	0,86	0,71	0,57	0,43	0,29	0,14	0
	7-12,9	0,86	1	0,86	0,71	0,57	0,43	0,29	0,14
	13-18,9	0,71	0,86	1	0,86	0,71	0,57	0,43	0,29
	19-24,9	0,57	0,71	0,86	1	0,86	0,71	0,57	0,43
	25-30,9	0,43	0,57	0,71	0,86	1	0,86	0,71	0,57
	31-36,9	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1	0,86	0,71
	37-42,9	0,14	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1	0,86
	43-48,9	0	0,14	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1

c) Kedekatan Kategori Atribut Berat Badan

Atribut kedekatan kategori berat badan dibagi menjadi 8 kategori dan masing-masing kategori memiliki 2 selang. Nilai kedekatan kategori atribut berat badan ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kedekatan Kategori Atribut Berat Badan**

Berat Badan (Dalam Kg)	Source Case								
	0-2,9	3-5,9	6-8,9	9-11,9	12-14,9	15-17,9	18-22,9	23-25,9	
Target Case	0-2,9	1	0,86	0,71	0,57	0,43	0,29	0,14	0
	3-5,9	0,86	1	0,86	0,71	0,57	0,43	0,29	0,14
	6-8,9	0,71	0,86	1	0,86	0,71	0,57	0,43	0,29
	9-11,9	0,57	0,71	0,86	1	0,86	0,71	0,57	0,43
	12-14,9	0,43	0,57	0,71	0,86	1	0,86	0,71	0,57
	15-17,9	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1	0,86	0,71
	18-22,9	0,14	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1	0,86
	23-25,9	0	0,14	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1

d) Kedekatan Kategori Atribut Suhu Tubuh

Atribut kedekatan kategori suhu tubuh dibagi menjadi 3 kategori seperti diperlihatkan pada aturan kedekatan yang ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Kedekatan Kategori Atribut Suhu Tubuh**

Suhu Badan (Dalam °Celcius)		Source Case		
		0-37,9	38-39,9	≥ 40
Target Case	0-37,9	1	0,5	0
	38-39,9	0,5	1	0,5
	≥ 40	0	0,5	1

- e) Kedekatan Kategori Atribut Gejala  
 Kedekatan kategori atribut gejala hanya memiliki nilai 0 dan 1, hal ini karena proses perbandingan gejala dianggap sebagai sebuah karakter yang dibandingkan sehingga kemungkinan nilainya hanya dua yaitu sama dan tidak sama. Nilai kedekatan kategori atribut gejala ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Kedekatan Kategori Atribut Gejala**

Gejala		Source Case					
		Bulu rontok	Diare	Lemas	Dehidrasi	Demam	.....
Target Case	Bulu rontok	1	0	0	0	0	0
	Diare	0	1	0	0	0	0
	Lemas	0	0	1	0	0	0
	Dehidrasi	0	0	0	1	0	0
	Demam	0	0	0	0	1	0
	.....	0	0	0	0	0	1

**3.4 Implementasi**

**3.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Diagnosa**

Halaman diagnosa merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan diagnosa pasien baru, pada halaman ini berisi form input data diagnosa. Implementasi antarmuka halaman diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.



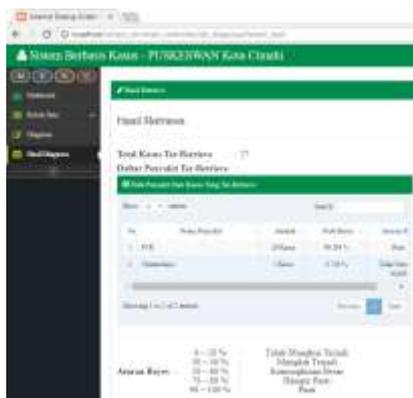
**Gambar 3. Implementasi Antarmuka Halaman Diagnosa**

**3.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa**

Halaman hasil diagnosa merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk melihat hasil diagnosa dari pasien baru, pada halaman ini berisi bagian-bagian dari proses yang dilakukan. Implementasi antarmuka halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 4



**Gambar 4. Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa**



**Gambar 5. Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa (Lanjutan)**



**Gambar 6. Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa (Lanjutan)**

**3.5 Pengujian Hasil Diagnosa Sistem**

Pada tahap ini dilakukan pengujian hasil diagnosa sistem sistem yaitu dengan melakukan simulasi proses diagnosa penyakit pada hewan dengan menggunakan sistem yang telah dibangun. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan 80 (delapan puluh) data uji yang berasal dari data laporan kegiatan pengobatan bulan Maret 2017. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap 80 (delapan puluh) data kasus uji yang dibandingkan dengan 200 data latih atau data kasus terdahulu, diperoleh 72 (tujuh puluh dua) data kasus sesuai dengan hasil diagnosa pakar dan diperoleh 8 (delapan) data kasus yang tidak sesuai dengan hasil diagnosa pakar, sehingga perhitungan akurasi pada sistem berdasarkan hasil pengujian diagnosa sistem dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (4).

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Diagnosa\ Benar}{Jumlah\ Diagnosa\ Benar + Jumlah\ Diagnosa\ Salah} \times 100\% \tag{3}$$

$$Akurasi = \frac{72}{72 + 8} \times 100\% = 90\%$$

**4. KESIMPULAN**

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem pendukung diagnosa penyakit pada hewan. Atribut yang digunakan sebagai masukan pada sistem yaitu jenis kelamin, usia, berat badan, suhu tubuh, dan gejala penyakit. Hasil akhir dari penelitian ini adalah rekomendasi solusi dari basis kasus lama yang terangkat kembali berupa hasil diagnosa, cara penanganan/terapi, dan daftar kasus yang memiliki nilai kemiripan dengan kasus baru.

Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan dua skenario yaitu pengujian fungsionalitas dan pengujian hasil diagnosa sistem. Pada pengujian fungsionalitas yang dilakukan dengan teknik Black Box Testing diperoleh kesesuaian fungsi-fungsi dengan persentase 100%. Sedangkan dari pengujian hasil diagnosa sistem, diperoleh kesesuaian hasil diagnosa sistem sebesar 90%. Pengujian dilakukan dengan membandingkan 80 (delapan

puluh) data kasus uji dengan 200 data latih atau data kasus terdahulu, diperoleh 72 (tujuh puluh dua) data kasus uji sesuai dengan hasil diagnosa pakar dan delapan data kasus uji tidak sesuai dengan hasil diagnosa pakar.

Berdasarkan pada pengujian hasil diagnosa sistem, nilai yang diambil merupakan nilai similaritas tertinggi dengan rata-rata nilai similaritas sebesar 0,88. Banyak diperoleh nilai similaritas di atas nilai *threshold* pada proses *retrieve* kasus walaupun hasil diagnosa sistem tidak sesuai dengan hasil diagnosa pakar, hal ini karena proses perhitungan dilakukan secara langsung pada semua atribut yang digunakan, sehingga penentuan bobot kepentingan atribut yang tepat dapat mempengaruhi hasil dari proses perhitungan nilai similaritas yang dilakukan.

Saran apabila penelitian yang telah dilakukan ini akan dikembangkan lebih jauh lagi yaitu menambahkan data basis kasus sehingga lebih banyak dan bervariasi, memperbaiki struktur basis kasus atau algoritma sehingga sistem dapat melakukan diagnosa dua jenis penyakit atau lebih dengan memasukan gejala-gejala yang digabungkan dari jenis penyakit yang berbeda, menambahkan data gejala yang spesifik terhadap penyakit tertentu sehingga antara penyakit yang satu dengan penyakit yang lainnya memiliki ciri khas tersendiri sehingga rekomendasi hasil diagnosa sistem lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aamodt, A., and Plaza, E., (1994), Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches, *AI Communications*, 7(1), 39-59.
- Anggara, G., Pramayu, G., dan Wicaksana, A., (2016), Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, ISSN : 2302-3805, (1), 79 - 84.
- Fidyaningsih, S., Agus, F., dan Maharani, S., (2016), Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Case-Based Reasoning, *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, ISSN 2540 – 7902, (-), 113-119.
- Frasetyono, F., Abdillah, G., dan Hadiana, A. I., (2016), Sistem Penentuan Pemasangan Saluran Air PDAM Kota Cimahi Dengan Menggunakan CBR Dan Algoritma Nearest Neighbors, *SENTIKA*, ISSN: 2089-9815, (-), 513-517.
- Jatmiko, D. A., Junaedi, D., dan Imrona, M. (2017), Analisis Dan Implementasi Sistem Pakar Dengan Metode Case Based Reasoning Dan Rule Based Reasoning (Studi Kasus: Diagnosis Penyakit Demam Berdarah), *e-Proceeding of Engineering*, 4(2), 3268-3276.
- Muzid, S., (2008), Teknologi Penalaran Berbasis Kasus (Case Based Reasoning) Untuk Diagnosa Penyakit Kehamilan, *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, ISSN: 1907-5022, (-), 61-66.
- Nugroho, A. K., dan Retantyo, W., (2013), Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamilan, *Berkala MIPA*, 3(-), 247 - 254.
- Nurdiansyah, Y., (2009), Case-Based Reasoning Untuk Pendukung Diagnosa Gangguan Pada Anak Autis, *Jurnal Sistem Informasi*, 2(1), 1-6.
- Prakoso, I. M., Anggraeni, W., dan Mukhlason, A., (2012), Penerapan Case Based Reasoning Pada Sistem Cerdas Untuk Pendeteksian Dan Penanganan Dini Penyakit Sapi, *Jurnal Teknik POMITS*, 1(1), 360-368.
- Retnowati, R., dan Pujiyanta, A., (2013), Implementasi Case Base Reasoning Pada Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Gangguan Kejiwaan, *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, e-ISSN: 2338-5197, 1(1), 69-78.
- Rismawan, T., dan Hartati, S., (2012), Case-Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit THT (Telinga Hidung dan Tenggorokan), *IJCCS*, 6(2), 67-78.
- Wahyudi, E., dan Hartati, S., (2017), Case-Based Reasoning untuk Diagnosis Penyakit Jantung, *IJCCS*, 11(1), 1-10.
- Watson, I., (1997), *Applying Case Based Reasoning : Techniques For Enterprise Systems*, San Fransisco, California: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Wicaksono, B. S., Romadhony, A., dan Sulistyono, D. M., (2014), Analisis dan Implementasi Sistem Pendiagnosis Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Case-Based Reasoning, *SNATI*, ISSN: 1907 - 5022, (-), 22-28.