

## Implementasi case-based-reasoning pada deteksi estrus sapi perah menggunakan sorensen coefficient

Indra Dharma Wijaya<sup>1</sup>, Milyun Ni'ma Shoumi<sup>2</sup>, Triska Intania Sulistiyowati<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel

Diterima 21 September 2020

Direvisi 15 Oktober 2020

Diterbitkan 30 Oktober 2020

#### Kata kunci:

Case-based-Reasoning

Estrus

Sapi

Sorensen

#### Keywords:

Case-based-Reasoning

Estrus

Cow

Sorensen

### ABSTRAK

Subsektor peternakan memegang peranan penting dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Salah satu jenis peternakan di Indonesia adalah peternakan sapi. Jenis sapi yang cocok untuk dikembangkan adalah sapi perah. Sapi perah merupakan jenis sapi yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan susu dalam jumlah besar. Permasalahan muncul ketika para peternak sapi ingin melakukan perkawinan terhadap sapi untuk menambah populasi dan produksi sapi, para peternak sering mengalami ketidaktepatan dalam mendeteksi estrus sehingga mengalami kegagalan bunting dan kawin berulang. Sistem penalaran berbasis kasus dengan metode *Sorensen* dapat digunakan untuk mendeteksi ketepatan estrus tetapi perlu ditambahkan proses perhitungan *Similarity*. Nilai akurasi sistem ditentukan dengan menggunakan metode pengujian perhitungan akurasi, dengan cara membandingkan hasil perhitungan pada *Ms. Excel* dengan hasil pada sistem. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat mendeteksi estrus pada sapi perah dengan sistem *Case-Based-Reasoning*. Maka hasil pengujian akurasi sistem adalah 100%. Dengan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem penalaran berbasis kasus yang telah dibuat mampu menerapkan keahlian seorang pakar (dokter hewan) pada kasus peternakan sapi.

### ABSTRACT

*The livestock sub-sector is a vital part in improving the national economy. One type of livestock in Indonesia is cattle farming. The type of cow that is suitable for further development is dairy cows. Dairy cows are a type of cow that have the ability to produce large amounts of milk. The problem arises when cattle breeders aim to impregnate cows to increasing population and milk production. At this point, breeders are difficult in identifying estrus that may cause failure in pregnancy. The case-based reasoning system with the Sorensen method can be used to detect the accuracy of estrus, but the Similarity calculation process needs to be added. The system accuracy value is determined using the accuracy calculation test method, by comparing the calculation results on Ms. Excel with the results on the system. The result of this research is a system that can detect estrus in dairy cows with a Case-Based-Reasoning system. Then the system accuracy test results are 100%. With this research, the case-based reasoning system is helpful to apply the expertise of an expert (veterinarian) to the case of cattle farming.*

### Penulis Korespondensi:

Triska Intania Sulistiyowati,

Jurusan Teknik Informatika,

Politeknik Negeri Malang,

Jl. Sukarno Hatta No. 9, Malang, Jawa Timur, Indonesia.

Email: [triskaintania8@gmail.com](mailto:triskaintania8@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi Indonesia diukur berdasarkan kenaikan Produk Domestik Bruto (PDB). Subsektor peternakan memegang peranan penting dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Laju pertumbuhan subsektor peternakan pada tahun 2011 sebesar 4.49%, mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2010 sekitar 4,27% persen [1]. Sapi perah merupakan jenis sapi yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan susu dalam jumlah besar. Sapi perah merupakan ternak penghasil susu yang sangat dominan dibandingkan ternak lainnya [2]. Terlebih, di Indonesia sekarang ini permintaan akan daging sapi dan susu semakin meningkat [3]. Estrus didefinisikan sebagai periode dimana sapi betina atau dara sedang aktif seksualitasnya. Estrus (berahi) merupakan suatu periode sapi betina atau dara sedang aktif seksualitasnya. Siklus berahi pada sapi berkisar antara 18-22 hari [4]. Siklus berahi dibagi menjadi 4 fase (periode) yaitu fase proestrus, estrus, matestrus, dan diestrus [5]. Deteksi estrus merupakan kunci utama keberhasilan perkawinan, dengan adanya teknologi IB (Inseminasi Buatan) dapat mendorong peningkatan mutu genetik [6].

Peternakan sapi perah yang dijalankan di Indonesia sebagian besar merupakan peternakan berskala kecil dan masih dilakukan secara tradisional serta sangat minim teknologi [7]. Peternak-peternak di Indonesia pada umumnya tidak melakukan tahap pemeliharaan sapi secara baik mulai dari pembibitan, pertumbuhan, perkembangan dan membantu keberlangsungan reproduksi sapi. Permasalahan muncul ketika para peternak sapi ingin melakukan perkawinan terhadap sapi guna menambah populasi dan produksi sapi, para peternak sering mengalami ketidaktepatan dalam mendeteksi estrus sehingga mengalami kegagalan bunting dan kawin berulang [8]. Hal ini menyebabkan peternak mengalami kerugian finansial karena sedikit keturunan yang dihasilkan dan tidak tereksplotasinya produksi susu [9]. Berdasarkan uraian di atas maka penulis ingin membangun sebuah aplikasi sistem pakar deteksi ketepatan estrus sapi perah. Dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* ini dapat menyelesaikan masalah baru dengan menggunakan solusi lama.

Sistem pakar yang dibangun dengan berbasis website dikarenakan untuk memudahkan akses pada user (dokter hewan dan peternak) menggunakan berbagai macam devices (PC atau HP), memudahkan komunikasi dan mendapatkan informasi antara ahli pakar dan pengguna aplikasi. Oleh karena itu aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat memberikan informasi penting bagi peternak untuk mengetahui kemungkinan adanya ciri-ciri tingkah laku pada hewan ternak sapi, cara penanganan dan saran tindakan sendiri yang dilakukan untuk penanggulangannya. Dengan demikian ketidaktepatan estrus dapat diatasi jauh sebelum sapi menderita kegagalan bunting dan mengalami gangguan reproduksi yaitu kawin berulang.

Pada kasus sebelumnya telah dilakukan penelitian yang pertama oleh Agus Sugihandono, Kusri, dan Hanif Al Fatta dengan judul “Case Base Reasoning Sebagai Alat Bantu Diagnosis Penyakit Ternak Sapi menggunakan Sorensen Coefficient” di Universitas Amikom Yogyakarta tahun 2019. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada sistem adalah mampu menerapkan keahlian seorang pakar atau ahli (dokter hewan) dan sistem berhasil melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Sorensen Coefficient*. Pada pengujian 30 kasus mampu menghasilkan similaritas HS/sangat mirip sebanyak 80% dan kasus dengan similaritas mirip/MS sebanyak 20% [10]. Penelitian yang kedua dilakukan oleh Yanuar Nurdiansyah dan Riska Arimanudin dengan judul “Penerapan Metode Case Based Reasoning Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Tanaman Jeruk Semboro” di Universitas Jember tahun 2017, dihasilkan kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode CBR sistem ini mampu menghasilkan nilai kemiripan data melebihi atau sama dengan 80% [11]. Penelitian yang ketiga adalah penelitian yang dilakukan oleh Aditya Prakasa, Yulison Herry C., dan Agus Komarudin dari Universitas Jenderal Achmad Yani tahun 2016 dengan judul “Penentuan Penentuan Penanganan Kerusakan Mesin Produksi Resleting Di Pt. Hero Top Zip Menggunakan Case Based Reasoning dan Sorensen Coefficient”. Hasil dari pengujian sistem berdasarkan 10 data uji menunjukkan bahwa 8 data uji dinyatakan sesuai, dengan nilai akurasi sebesar 80% [12].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Case-based-Reasoning

*Case-based-Reasoning* (CBR) menggunakan pendekatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) dengan pengambilan keputusan dari kasus baru yang didasarkan pada solusi kasus – kasus sebelumnya [13]. CBR merefleksikan cara kerja penyelesaian masalah manusia, menggunakan pengetahuan yang dimiliki kemudian digunakan sebagai titik awal proses penyelesaian masalah baru yang mirip dengan permasalahan yang pernah diselesaikan sebelumnya [14]. Secara detail CBR terbagi dalam empat tahap, yaitu [15]:

1. *Retrieve* yaitu, menemukan kembali kasus yang paling mirip dengan kasus baru.
2. *Reuse* yaitu, menggunakan kembali informasi atau pengetahuan yang telah tersimpan pada basis kasus untuk memecahkan masalah baru.
3. *Revise* yaitu, memperbaiki solusi yang diusulkan.
4. *Retain* yaitu, menyimpan pengetahuan yang digunakan untuk memecahkan masalah kedalam basis kasus yang ada.

## 2.2. Algoritma Sorensen Coefficient

*Sorensen Coefficient* digunakan untuk mencari kemiripan antara permasalahan yang menjadi target dengan kasus lama yang menjadi *source case*. Perhitungan dilakukan dengan mengukur kemiripan setiap atribut yang ada pada target dengan atribut *source case*. Tiap atribut memiliki bobot yang berbeda untuk setiap jenis solusi yang nilainya ditentukan oleh pakar [10].

Perhitungan persamaan nilai similaritas lokal (fitur usia), yang digunakan untuk menghitung kemiripan usia adalah:

$$f_i(T_i, S_i) = 1 - \frac{|S_i - T_i|}{f_{max} - f_{min}} \quad (1)$$

Keterangan:

$f_i(T_i, S_i)$  : Similaritas lokal atribut ke- $i$  antara *source case* dan atribut *target case*

$S_i$  : Atribut ke- $i$  dari *source case*

$T_i$  : Atribut ke- $i$  dari *target case*

$f_{max}$  : Nilai maksimum atribut *source case*

$f_{min}$  : Nilai minimum atribut *source case*

Kemudian melanjutkan proses pencarian kemiripan kasus menggunakan perhitungan kemiripan *Sorensen Coefficient* [12]. Perhitungan persamaan nilai similaritas global (fitur gejala), yang digunakan untuk menghitung kemiripan gejala adalah:

$$SBC(x, y) = \frac{2(M_{11})}{2(M_{11}) + M_{10} + M_{01}} \quad (2)$$

Keterangan:

$x$  : kasus lama

$y$  : kasus baru

$M_{11}$  : jumlah atribut biner,  $x=1$  dan  $y=1$

$M_{10}$  : jumlah atribut biner,  $x=1$  dan  $y=0$

$M_{01}$  : jumlah atribut biner,  $x=0$  dan  $y=1$

$M_{00}$  : jumlah atribut biner,  $x=0$  dan  $y=0$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Data

Berisi tentang data yang akan diolah atau dijadikan objek dari penelitian yang akan dilaksanakan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi di PUSKESWAN (Pusat Kesehatan Hewan) dan wawancara kepada ahli pakar (dokter hewan):

- drh. Utami Kurniawati, MP (Dokter Hewan Pusat Kesehatan Kota Batu).
- drh. Furqon Adhimas (Dokter Hewan Pusat Kesehatan Kota Batu).

Berikut adalah data yang didapatkan dari pakar:

Kode Gejala	Gejala
G01	Memiliki status dara
G02	Memiliki status indukan
G03	Vulva berwarna merah
G04	Vulva bengkak
G05	Suhu vulva normal (38°C - 39.5°C)
G06	Suhu vulva panas (41°C - 42°C)
G07	Keluar lendir jernih (tidak berwarna)
G08	Keluar lendir berwarna putih
G09	Keluar lendir berwarna keruh
G10	Keluar lendir dan darah
G11	Tidak keluar lendir
G12	Gelisah
G13	Lebih agresif
G14	Teriak-teriak
G15	Standing heat (diam saat teman naik di atas tubuhnya)
G16	Standing heat (diam saat naik di atas tubuh temannya)
G17	Lebih jinak
G18	Hanya diam (tenang)

Kode Gejala	Gejala
G19	Nafsu makan naik
G20	Nafsu makan turun
G21	Nafsu makan normal
G22	Volume air susu meningkat
G23	Volume air susu menurun
G24	Keadaan dry (air susu tidak keluar)
G25	Volume air susu normal
G26	Menjauhi sapi jantan
G27	Mendekati sapi jantan
G28	Mengangkat dan menggoyangkan ekor
G29	Kondisi badan lemah
G30	Sudah melakukan PKB (Pemeriksaan Kehamilan)

Tabel 2. Data Deteksi Fase

Kode Fase	Hasil Deteksi
F01	Fase Estrus
F02	Fase Matestrus
F03	Fase Diestrus
F04	Fase Proestrus

Tabel 3. Data Kategori Usia

Kode Usia	Usia (tahun)
1	< 1.5
2	1.5 - < 7

### 3.2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut.

#### 1) Menentukan Tebel Keputusan (Basis Kasus)

Basis kasus merupakan suatu informasi atau pengetahuan yang tersedia pada suatu masalah tertentu dari pengalaman masa lampau dan sudah memiliki solusi sebelumnya.

NO	usia	gejala	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G29	G30	hasil	
1	1	v		v		v							v			v		v					v						v	v			Proestrus	
2	3		v	v		v			v					v	v		v		v						v								v	Proestrus
3	4			v	v		v						v		v	v		v						v			v							Proestrus
4	2		v	v				v					v	v				v					v	v		v				v	v			Proestrus
5	1.5	v				v								v	v									v			v							Proestrus
6	2		v	v	v			v	v					v	v	v	v						v			v				v				Estrus
7	1.5	v			v	v		v	v					v	v	v	v						v			v				v	v			Estrus
8	4.5		v	v	v		v	v						v	v	v	v						v							v				Estrus
9	3		v	v	v		v	v						v	v		v						v	v		v					v			Estrus
10	1	v		v	v		v	v						v	v	v								v			v							Estrus
11	1.8	v				v							v				v		v	v							v		v					Matestrus
12	5.5		v	v		v								v					v				v				v	v						Matestrus
13	1	v				v							v						v		v						v	v						Matestrus
14	7		v										v						v	v					v									Matestrus
15	6		v										v										v	v				v						Matestrus
16	5		v										v						v					v			v							Diestrus
17	1.5	v				v							v	v					v					v			v							Diestrus
18	6.5		v			v							v						v					v			v							Diestrus
19	1	v				v							v							v	v						v							Diestrus
20	6		v			v							v	v										v			v							Diestrus

Gambar 1. Basis Kasus

#### 2) Menentukan Kasus Baru

Kasus baru merupakan suatu kasus yang didapatkan dari pengamatan perilaku yang dimiliki oleh sapi perah, berikut adalah data kasus baru:

Tabel 4. Data Kasus Baru

Usia	4 tahun	Kode Gejala	Status
Gejala	Status indukan	G02	Ya
	Vulva merah	G03	Ya
	Suhu vulva panas 42°C	G06	Ya
	Lendir jernih	G07	Ya
	Diam saat dinaiki teman	G15	Ya
	Lebih jinak	G17	Ya
	Nafsu makan normal	G21	Ya

Usia	4 tahun	Kode Gejala	Status
	V susu menurun	G23	Ya
	Mengangkat ekor	G28	Ya
	Kondisi badan lemah	G29	Ya

3) Melakukan Re-presentasi Kasus

Re-presentasi kasus merupakan suatu pengulangan proses dimana sebuah objek yang didapatkan diolah kembali untuk diproses sehingga dapat menghasilkan suatu ide untuk pemecahan proses selanjutnya, berikut adalah data tabel re-presentasi kasus:

Tabel 5. Tabel Re-presentasi Kasus

Usia	4 tahun	Kode Gejala	Status	W (bobot)
Gejala	Status indukan	G02	Ya	1
	Vulva merah	G03	Ya	1
	Suhu vulva panas 42°C	G06	Ya	1
	Lendir jernih	G07	Ya	1
	Diam saat dinaiki teman	G15	Ya	1
	Lebih jinak	G17	Ya	1
	Nafsu makan normal	G21	Ya	1
	V susu menurun	G23	Ya	1
	Mengangkat ekor	G28	Ya	1
	Kondisi badan lemah	G29	Ya	1

W (bobot) menunjukkan suatu nilai pada gejala, jika status “Ya” maka bobot *similarity* bernilai 1 (mutlak sama) tetapi jika status “Tidak” maka bobot bernilai 0 (tidak sama).

4) Melakukan Proses Retrieval

Menurut Mantara (2006) terdapat beberapa pendekatan penilaian kesamaan (*similarity assesment*) untuk retrieval antara lain: 1) *assesment of surface similarity*, 2) *assesment of structural similarity*, dan 3) *similarity framework*. Pada penelitian ini pendekatan retrieval yang digunakan adalah *assesment of surface similarity* yaitu pendekatan berdasarkan ciri yang nampak, kesamaan setiap kasus dengan masalah baru, disajikan sebagai sebuah bilangan real dalam rentang [0, 1] [7]. Kasus-kasus yang di retrieval adalah kasus ke-k yang memiliki kesamaan paling tinggi.

NO	usia	w	gejala																															
			G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G29	G30		
KasusLama	usia																																	
1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0		
2	3	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1		
3	4	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
4	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	
5	1.5	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0		
6	2	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1		
7	1.5	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1		
8	4.5	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1		
9	3	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0		
10	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
11	1.8	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
12	5.5	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1		
13	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1		
14	7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
15	6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1		
16	5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
17	1.5	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
18	6.5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
19	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
20	6	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
kasus baru (KB)																																		
KB1	4	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	

Gambar 2. Proses Retrieval

5) Melakukan Perhitungan M11, M10, dan M01

Proses perhitungan untuk melakukan pengecekan nilai bobot gejala pada setiap kasus dilakukan dengan cara membandingkan nilai gejala (gejala ke-1 – gejala ke-30) yang ada pada kasus lama dengan nilai kasus baru, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

	M11	M10	M01
K01	3	8	7
K02	5	7	5
K03	3	7	7
K04	7	4	3
K05	2	6	8
K06	7	7	3
K07	7	8	3
K08	6	7	4
K09	9	2	1
K10	5	5	5
K11	1	8	9
K12	4	6	6
K13	1	8	9
K14	2	4	8
K15	2	4	8
K16	3	4	7
K17	2	6	8
K18	3	5	7
K19	0	7	10
K20	2	5	8

Gambar 3. Hasil Perhitungan M11, M10, dan M01

6) Melakukan Perhitungan Fitur Usia dan Fitur Gejala

Pada tahap ini, terdapat proses perhitungan dengan menggunakan 2 similaritas yaitu similaritas lokal dan similaritas global. Proses perhitungan kemiripan antara kasus baru dan kasus lama.

Pertama menghitung fitur usia dengan menggunakan rumus similaritas lokal, sebagai berikut:

$$\text{Similaritas Lokal (K09)} = 1 - \frac{|S_i - T_i|}{f_{max} - f_{min}} = 1 - \frac{|3 - 4|}{7 - 1} = 1 - \frac{1}{6} = 1 - 0.1667 = 0.833$$

Kemudian dilanjutkan menghitung fitur gejala dengan menggunakan rumus similaritas global, sebagai berikut:

$$\text{Similaritas Global (K09)} = \frac{f_{usia} + 2(M11)}{w_{usia} + 2(M11) + M10 + M01} = \frac{0.833 + 2(9)}{1 + 2(9) + 2 + 1} = \frac{18.833}{22} = 0.8560$$

Melakukan perhitungan similaritas lokal dan global sampai pada kasus ke-20. Maka, hasil perhitungan yang diperoleh adalah:

	fitur usia	fitur gejala	fase
k1	0.50	0.29545	P
k2	0.83	0.47101	P
k3	1.00	0.33333	P
k4	0.67	0.66667	P
k5	0.58	0.24123	P
k6	0.67	0.58667	E
k7	0.58	0.56090	E
k8	0.92	0.53819	E
k9	0.83	0.85606	Estrus
k10	0.50	0.50000	E
k11	0.63	0.13167	M
k12	0.75	0.41667	M
k13	0.50	0.12500	M
k14	0.50	0.26471	M
k15	0.67	0.27451	M
k16	0.83	0.37963	D
k17	0.58	0.24123	D
k18	0.58	0.34649	D
k19	0.50	0.02778	D
k20	0.67	0.25926	D

Gambar 4. Hasil Akhir Perhitungan

Dari perhitungan diatas, kasus baru memiliki kemiripan nilai dengan kasus lama. Pada proses reuse, solusi yang akan diberikan untuk kasus baru dengan cara menggunakan nilai kemiripan tertinggi. Nilai kemiripan tertinggi didapatkan pada kasus lama K09 yaitu Estrus. Pada kasus diatas, proses CBR berhenti pada tahap reuse karena sudah mendapatkan solusi. Apabila gejala yang diinputkan tidak ada yang sesuai dengan kasus lama maka akan dilakukan ke tahap CBR selanjutnya yaitu revise untuk dilakukan revisi oleh pakar.

Setelah berhasil direvisi maka ke tahap CBR yang terakhir yaitu retain untuk melakukan penyimpanan kasus baru yang telah berhasil mendapatkan solusi.

### 3.3. Hasil Penelitian

Pengujian dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari pakar dengan melakukan pengujian sebanyak 20 data, dan hasil dari pengujian tersebut didapatkan bahwa 20 data tersebut sesuai (valid). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menghasilkan deteksi pakar dan deteksi sistem menggunakan metode *Case-based-Reasoning* dengan algoritma *Sorensen Coefficient* menghasilkan fase deteksi yang sama, maka didapatkan kesimpulan dengan data hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Penelitian

No.	Deteksi Pakar	Perhitungan Ms. Excel	Deteksi Sistem	Perhitungan Sistem	Kesesuaian
1.	Estrus	0.8560606	Estrus	0.8560606	√
2.	Matestrus	1	Matestrus	1	√
3.	Estrus	0.5952380	Estrus	0.5952380	√
4.	Estrus	1	Estrus	1	√
5.	Proestrus	0.7413333	Proestrus	0.7413333	√
6.	Diestrus	0.6309523	Diestrus	0.6309523	√
7.	Matestrus	0.5230769	Matestrus	0.5230769	√
8.	Proestrus	1	Proestrus	1	√
9.	Diestrus	1	Diestrus	1	√
10.	Estrus	0.7844827	Estrus	0.7844827	√
11.	Estrus	1	Estrus	1	√
12.	Estrus	0.8928571	Estrus	0.8928571	√
13.	Estrus	1	Estrus	1	√
14.	Diestrus	0.9666667	Diestrus	0.9666667	√
15.	Proestrus	0.9825397	Proestrus	0.9825397	√
16.	Estrus	0.8636364	Estrus	0.8636364	√
17.	Proestrus	1	Proestrus	1	√
18.	Estrus	0.7946429	Estrus	0.7946429	√
19.	Proestrus	0.9130435	Proestrus	0.9130435	√
20.	Matestrus	1	Matestrus	1	√

Pada pengujian ini dilakukan dengan pengujian akurasi [16], menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Presentasi Akurasi} = \frac{\text{jumlah kasus akurat}}{\text{jumlah kasus yang ada}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Presentasi Akurasi} = \frac{20}{20} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa menggunakan metode *Case-based-Reasoning* dengan *Algoritma Sorensen Coefficient* akurat dalam melakukan deteksi fase sapi perah pada sistem pakar sehingga mendapatkan nilai akurasi sebesar 100%.

## 4. KESIMPULAN

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sistem pakar deteksi ketepatan estrus sapi perah dengan metode *Case-based-Reasoning*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Penerapan metode *Case-based-Reasoning* membangun suatu sistem pakar untuk deteksi ketepatan estrus pada sapi perah berdasarkan pada beberapa fakta dan gejala.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan deteksi fase pada sapi perah menggunakan metode *Case-based-Reasoning* dengan *Algoritma Sorensen Coefficient* menghasilkan prosentase akurasi sebesar 100%.

#### 4.2. Saran

Berdasarkan pembahasan ini mempunyai kekurangan dan kelemahan, maka saran yang diberikan untuk pengembangan sistem dalam penelitian selanjutnya antara lain:

1. Data pada sistem selalu dilakukan update secara berkala oleh *admin* sesuai dengan perkembangan sistem.
2. Aplikasi sistem pakar tersebut dapat dikembangkan berbasis *mobile (android)* serta penambahan [10] fitur-fitur yang lebih baik.
3. Metode *Case-based-Reasoning* dapat dikombinasikan dengan metode lain untuk mendapatkan hasil perbandingan hasil akurasi yang lebih tepat.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Direktorat Jendral, Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Livestock And Animal Health Statistic 2012, Jakarta: Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementrian Pertanian, 2012.
- [2] I. Shiddieqy, "Memetik Manfaat Susu Sapi," <http://www.google.co.id/imgres?imgurl=http://kranchronicle.files.wordpress.com/2008/08/sususegar.jpg&imgrefurl=http://kranchronicle.Wordpress.com/2008/13/maafaat-susu-sapi.>, 2007.
- [3] S. Nurtini e M. . A. UM, Profil Peternakan Sapi Perah Rakyat di Indonesia, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2014.
- [4] S. Partodihardjo, Ilmu Reproduksi Hewan, Jakarta: PT. Mutiara Sumber Widya., 1992.
- [5] E. S. E. Hafez e B. Hafez, Reproduction in farm animals, USA: 7th Edition, 2000.
- [6] A. Sayuti, H. Alfian, T. Armansyah, S. S e T. N. Siregar, "Penentuan Waktu Terbaik Pada Pemeriksaan Kimia Urin Untuk Diagnosis Kebuntingan Dini Pada Sapi Lokal," *Jurnal Kedokteran Hewan*, 2011.
- [7] Bantuternak, "bantuternak," *Potensi Bisnis Ternak, Mulai dari Sapi Pedaging Hingga Sapi Dwiguna*, 27 April 2019.
- [8] J. Windig, M. Calus e R. Veerkamp, "Influence of herd environment on health and fertility and their relationship with milk production," *J Dairy Sci* 88:335–47, 2005.
- [9] D. Muliawan, Y. Erdani e A. S. Sunarya, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Fase Estrus Pada Sapi Betina Menggunakan Pedometer," *STEMAN*, pp. 79 - 84, 2016.
- [10] A. Sugihandono, K. e H. A. Fatta, "Case Base Reasoning Sebagai Alat Bantu Diagnosis Penyakit Ternak Sapi menggunakan Sorenson Coefficient," *Jurnal Teknologi Informasi*, pp. 31-42, 2019.
- [11] Y. Nurdiansyah e R. Arimanudin, "Penerapan Metode Case Based Reasoning Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Tanaman Jeruk Semboro," *Informatics Journal Vol.2 No.2*, pp. 114-122, 2017.
- [12] A. Prakasa, Y. H. Chrisnanto e A. Komarudin, "PENENTUAN PENANGANAN KERUSAKAN MESIN PRODUKSI RESLETING DI PT. HERO TOP ZIP MENGGUNAKAN CASE BASED REASONING DAN SORENSEN COEFFICIENT," *Indonesia One Search*, pp. 114-119, 2016.
- [13] Widiatuning, N. Safriadi e H. Sastypratiwi, "Sistem Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Penalaran Berbasis Kasus dengan Metode Sorenson Coefficient (Studi Kasus: Kota Pontianak)," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, Vols. %1 de %2Vol. 5, No. 2, pp. 71 - 74, 2017.
- [14] M. Salamo e M. L. Sanchez, "Adaptive Case-based," *Knowledge-Based Systems*, p. 1, 2010.
- [15] G. Gupita, B. Harijanto e Y. Ariyanto, "Pengembangan Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Dini Pada Kucing dengan Metode Case Based Reasoning dan Certainty Factor Berbasis Android," *Jurnal Informatika Polinema*, pp. 8-12, 2017.
- [16] R. Rismanto, M. E. Apriliani e H. Wijaya, "Sistem Pakar Penyakit Tanaman Manggis Menggunakan Metode Naive Bayes," 2018.