

Case Base Reasoning Sebagai Alat Bantu Diagnosis Penyakit Ternak Sapi menggunakan Sorenson Coefficient (Studi Kasus: Di Kabupaten Pati)

Agus Sugihandono¹, Kusrini², Hanif Al Fatta^{3*}

Magister Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Amikom Yogyakarta
Jl. Adi Sucipto KM. 63 Catur Tunggal Depok Sleman Yogyakarta 55281 INDONESIA
agussugihandono@gmail.com, kusrini@amikom.ac.id, hanif.a@amikom.ac.id

INTISARI

Indonesia adalah Negara agraris dengan jumlah penduduk yang besar dengan usaha peternakan merupakan sub sector penting dari sector pertanian. Salah satu jenis peternakan di Indonesia adalah peternakan sapi. Jenis sapi yang cocok dan menguntungkan di Indonesia adalah sapi perah. Dalam memenuhi kebutuhan sapi yang tinggi Masalah yang dihadapi para peternak adalah adanya penyakit tetapi dokter hewan yang dapat mendiagnosa penyakit sapi jumlahnya terbatas. Untuk itu perlu suatu alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit ternak. Salah satunya dengan metode Sorenson coefficient. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah system yang dapat mendiagnosa penyakit pada sapi dengan sistem case based reasoning. Sebelum membuat sistem perlu dilakukan analisis sistem terlebih dahulu dengan analisis SWOT, kemudian dilakukan analisis basis pengetahuan yaitu dengan deskripsi sistem dan akuisisi pengetahuannya. Kemudian mengetahui berbagai jenis penyakit pada sapi, dan mendapatkan kasus-kasus penyakit pada sapi. Kemudian dilakukan tahapan diagnosis dengan case base reasoning, dan merepresentasikan kasus serta proses retrieval. Kemudian kasus dengan kasus baru yang ada akan dihitung similaritasnya setelah itu akan didapatkan hasil diagnosis penyakitnya. Dengan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem penalaran berbasis kasus yang telah dibuat mampu menerapkan keahlian seorang pakar (dokter hewan) pada kasus peternakan sapi. Sistem penalaran berbasis kasus dengan metode Sorenson dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit sapi tetapi perlu ditambahkan proses perhitungan similarity dengan batas similarity tertinggi 3.

Kata kunci— case based reasonong, sorenson coeficient, penyakit sapi, analisis swot, similarity.

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country with a large population with livestock business is an important sub sector of the agricultural sector. One type of livestock in Indonesia is cattle farming. The type of cow that is suitable and profitable in Indonesia is dairy cows. In meeting the needs of high cattle The problem faced by farmers is the existence of a disease but a limited number of veterinarians who can diagnose cow disease. For this reason, we need a tool that can diagnose livestock disease. One of them is the Sorenson coefficient method. The results of this study are a system that can diagnose disease in cattle with a case based reasoning system. Before making the system, a system analysis needs to be done first with SWOT analysis, then a knowledge base analysis is carried out, namely with a description of the system and the acquisition of his knowledge. Then find out various types of diseases in cattle, and get cases of disease in cattle. Then do the stages of diagnosis with case base reasoning, and represent the case and retrieval process. Then the case with new cases will be calculated for similarity after which the diagnosis of the disease will be obtained. With this study it can be concluded that a case-based reasoning system has been made capable of applying the expertise of an expert (veterinarian) to the case of cattle farming. The case-based reasoning system with the Sorenson method can be used to diagnose cow disease but the process of calculating similarity needs to be added with the highest similarity limit 3

Keyword— case based reasonong, sorenson coeficient, penyakit sapi, analisis swot, similarity.

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang agraris dengan jumlah penduduk yang besar. Sektor pertanian memiliki peranan penting sebagai penghasil bahan makanan, penghasil devisa, memberikan kesempatan kerja, dan juga

sebagai pasar bagi produk-produk industri. Usaha peternakan merupakan sub sektor penting dari sektor pertanian. Hal ini penting karena selain berkontribusi terhadap tekanan ekonomi, sektor ini juga untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Sapi ternak di Indonesia digolongkan menjadi 2 yaitu sapi potong dan sapi perah baik lokal maupun impor. Sapi perah sebagai sumber daging, susu, kulit, tenaga kerja (membajak), jenis sapi perah antara lain: sapi Zebu (*Bos indicus*) atau jenis sapi yang tersebar di daerah tropis, sapi *Bos primigenius* (*Bos Taurus*) jenis sapi yang tersebar di daerah sub tropis. Jenis sapi perah yang unggul dan paling banyak dipelihara adalah sapi Shorthorn (dari Inggris), Friesian Holstein (dari Belanda), Jersey (dari selat Channel antara Inggris dan Perancis), Brown Swiss (dari Switzerland), Red Danish (dari Denmark) dan Droughtmaster (dari Australia). Hasil survei di PSPB Cibinong menunjukkan bahwa jenis sapi perah yang paling cocok dan menguntungkan untuk dibudidayakan di Indonesia adalah sapi.

Rendahnya kemampuan peternakan dalam negeri untuk mencukupi kebutuhan akan daging dan susu sapi disebabkan oleh banyak hal. Salah satunya adalah penyakit. Seperti penyakit Antraks, penyakit sapi ngorok, penyakit Brucellosis dan penyakit yang disebabkan oleh cacing parasit saluran pencernaan yang merupakan penyebab salah satu turunnya tingkat produksi daging dan susu sapi oleh peternak.

Jenis penyakit pada sapi ternak di Indonesia baik sapi potong lokal maupun impor dan sapi perah lokal maupun impor jenis penyakitnya sama antara lain: anthrax (radang limpa), mulut dan kuku, ngorok, radang paha, cacing hati, myasis, surra, mastitis (radang ambing), dan brucellosis (keguguran menular). (Bina UKM. 2010).

penelitian yang sudah dilakukan antara lain adalah Eka Wahyudi dan Sri Hartati (2017) mengembangkan case base reasoning untuk melakukan diagnosis penyakit jantung menggunakan metode nearest neighbor similarity, minskowski distance similarity dan euclidean distance similarity. Zainuddin dkk (2016) melakukan penerapan case base reasoning untuk mendiagnosis penyakit stroke menggunakan algoritma k-nearest neighbor. Dalis (2016) menerapkan case base reasoning untuk menentukan obat berbasis algoritma nearest neighbor.

Selain itu juga penelitian tentang case base reasoning untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut (Fatmayati, 2015). Abdiansah (2014) mengembangkan sistem pakar berbasis case base reasoning untuk tutorial intelegent. Serta Prakoso dkk (2012) menerapkan case base reasoning sebagai sistem cerdas untuk pendeteksian dan penanganan dini penyakit

sapi menggunakan algoritma *Backpropagation Artificialneural Network*(ANN).

Oleh sebab itu diperlukan sistem berbasis komputer yaitu *case base reasoning* sebagai alat bantu untuk diagnosis penyakit ternak sapi, oleh semua kalangan masyarakat lewat internet. Penyakit pada ternak dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar bagi peternak khususnya dan masyarakat luas pada umumnya. Salah satu bagian yang paling penting dalam penanganan kesehatan ternak adalah melakukan pengamatan terhadap ternak yang sakit melalui pemeriksaan ternak yang diduga sakit. Namun sayangnya, para peternak sapi memiliki pengetahuan yang rendah mengenai teknis pemeliharaan sapi seperti mutu pakan, perkandangan, dan kesehatan atau penyakit sapi. Keadaan tersebut mengakibatkan para peternak memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap pakar ternak sapi atau dokter hewan yang ahli dalam menangani penyakit sapi. Karena jumlah pakar ternak sapi atau dokter hewan saat ini jumlahnya terbatas, terutama di pedesaan. Biaya yang harus dikeluarkan juga tidak sedikit jumlahnya karena pakar ternak sapi atau dokter hewan harus bekerja secara on call.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen (experimental research). Penelitian eksperimen ini memiliki 2 karakteristik yaitu adanya manipulasi data atas variabel/faktor independen dan adanya kontrol atas variabel diluar variabel/faktor independen (Bordens, dan Abbott, 2005: 106). Terdapat banyak metode dalam penerapan desain penelitian eksperimen (experimental designs), namun ada dua jenis eksperimen yang sering digunakan oleh peneliti yaitu (Martin dan Bridgmon, 2002: 61):

1. Randomized Multiple Treatments and Control with Posttest-Only Design

Desain penelitian ini memberikan perlakuan khusus dan kontrol (treatment and control) secara acak kepada variabel independen dan melakukan pengujian terhadap output/efek yang diperoleh dengan mengandalkan data setelah perlakuan (treatments) saja.

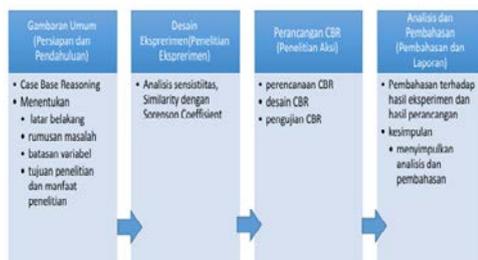
2. Randomized Multiple Treatments and Control with Pretest and Posttest Design

Desain penelitian ini melakukan pengacakan terhadap treatments dan control yang diberikan terhadap variabel independen. Pengetesan dilakukan dengan melakukan

perbandingan antara kondisi sebelum memberikan treatments dan setelah memberikan treatments.

Desain penelitian ini digunakan untuk dapat menyelesaikan tujuan penelitian untuk dapat memilih dan menentukan Model Case Base Reasoning (CBR) yang sesuai dan untuk digunakan dalam perancangan CBR. Desain penelitian eksperimen ini menggunakan analisis sensitivitas untuk menentukan model CBR yang sesuai dengan permasalahan dan data yang didapatkan dalam penelitian ini. Setelah model CBR dapat ditentukan maka implementasi terhadap perancangan prototype dapat dilakukan.

Penelitian ini juga menggunakan penelitian aksi dalam pengembangan aplikasi/prototipe. Penelitian aksi (action research) merupakan penelitian yang berfokus langsung pada tindakansosial. Peneliti terjun langsung ke daerah penelitian karena tidak dapat dilakukan survei. Dengan memahami dan mencatat pola-pola yang ada, selain itu terdapat knowledge yang bias digali dari penelitian yang dilakukan (Hasibuan, 2007: 79). Moleong (2005 dalam Hasibuan 2007:79) mendefinisikan action research sebagai penelitian baik kualitatif maupun kuantitatif yang didasarkan pada tindakan masyarakat yang seringkali diselenggarakan pada suatu latar yang luas, seperti di rumah sakit, pabrik, sekolah, dan lain sebagainya. Desain penelitian dapat disederhanakan kedalam Gambar 1.



Gambar 1. Desain penelitian

Metode analisa data hasil penelitian ini digunakan untuk memilih dan menentukan Model Case Base Reasoning (CBR) yang sesuai untuk mendiagnosa penyakit ternak sapi, penelitian ini menggunakan pengukuran kemiripan untuk menentukan model CBR yang sesuai dengan permasalahan. Untuk sampel penelitiannya peneliti menggunakan data gejala-gejala penyakit yang dialami oleh hewan ternak sapi sehingga nantinya dengan kemiripan gejala tersebut maka bisadiketahui penyakit yang di derita hewan ternak sapi dengan mencocokkan dari data basis kasus. Adapun jenis penyakit yang di uji adalah

penyakit yang di temukan ketika proses pengumpulan data.

Dari gejala yang ada di tiap-tiap penyakit akan dilakukan proses similaritas dengan menggunakan metode Sorenson coefficient, sehingga nantinya dihasilkan nilai kemiripan antara kasus baru dengan kasus yang telah ada di basis kasus. Selanjutnya data tersebut di cari solusinya dengan membandingkan fitur gejala pada setiap kasus lama atau kasus yang tersimpan di basis kasus. Untuk diagnosis penyakit yang didasarkan dari gejala-gejala yang dialami dengan melihat hasil kemiripan dengan tingkat akurasi yang maksimal yang menjadi pilihan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Analisis Sistem

Analisis sistem mempelajari masalah dan kebutuhan dari organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses, komunikasi, dan teknologi informasi dapat meningkatkan pencapaian bisnis. Berikut adalah teknik pemecahan masalah yang menguraikan bagian-bagian komponen dalam menganalisa kasus yang di dapat dari observasi maupun wawancara.

Analisis SWOT

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode SWOT. Analisis tersebut dapat dilakukan dengan cara mengevaluasi kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), kesempatan (*oportunity*), ancaman (*threats*). Dari analisis ini akan mendapat gambaran mengenai kekuatan, kelemahan, peluang, ancaman dari aplikasi ini.

- Analisis Kekuatan dan Peluang (Strength dan Opportunities)

Analisis ini merupakan rencana jangka panjang, dimana peluang untuk dimanfaatkan dan kekuatan dapat dioptimalkan. Adapun kekuatan dan peluang yang dimiliki oleh aplikasi pendukung dokter hewan dalam mendiagnosa penyakit sapi pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati, dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I.

Hasil Analisis Peluang dan Kekuatan

Analisis kekuatan (strength)	<p>a. Dapat mendiagnosa penyakit secara cepat dan akurat, sehingga tidak terjadi kesalahan manusia (<i>human error</i>) dalam penanganan pasien.</p> <p>b. Aplikasi ini dilengkapi pendukung</p>
------------------------------	--

	printer untuk mencetak hasil diagnosa sebagai laporan rekam medis hewan c. Dapat mengurangi biaya keperluan seperti membeli buku catatan baru, pulpen maupun tipex.
Analisis peluang (opportunities)	Nantinya aplikasi ini dapat menjadi media pendukung dokter di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati dalam mendiagnosa penyakit sapi. Sehingga terwujudnya pelayanan kesehatan hewan yang komperhensif dan bermutu.

	hanyalah untuk paramedis, dengan kata lain aplikasi in tidak dapat digunakan oleh petugas lain secara langsung.
--	---

- Analisis Ancaman dan Kelemahan (Threats dan Weakness)

Analisis ini merupakan rencana jangka pendek, yaitu rencana perbaikan (*short-term improvement plan*), dimana ancaman untuk diantisipasi atau dihindari dan kelemahan dapat segera dibenahi atau diperbaiki. Adapun ancaman dan kelemahan yang dimiliki oleh aplikasi pendukung dokter hewan dalam mendiagnosa penyakit sapi pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati, dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II.
HASIL ANALISIS ANCAMAN DAN KELEMAHAN

Analisis ancaman (threats)	Berkembangnya sistem operasi akhir-akhir ini tentu juga diimbangi dengan berkembangnya virus. Dikhawatirkan dengan berkembangnya virus, suatu saat dapat menyerang perangkat komputer sehingga mengganggu jalannya aplikasi.
Analisis kelemahan (weakness)	a. Dengan banyaknya hewan sapi yang diperiksa kesehatan tiap harinya. Dikhawatirkan dapat menyebabkan kerusakan perangkat komputer jika sering digunakan dalam 24 jam. b. Karena aplikasi ini untuk pendukung dokter, sehingga akses yang disediakan

- Analisis Basis Pengetahuan Deskripsi Sistem

Sistem yang dibangun digunakan untuk melakukan diagnosis penyakit sapi dengan mengimplementasikan konsep case based reasoning (CBR), didasarkan pada prinsip bahwa jika suatu permasalahan baru identik dengan kasus yang telah ada sebelumnya maka solusinya juga identik. Metode *Sorensen Coeffiient* yang mengakomodasi tingkat kepercayaan digunakan dalam pengukuran similitas kasus pada saat proses retrieval.

Akuisisi Pengetahuan

Tahapan pengumpulan data ini dilakukan dengan beberapa kegiatan, diantaranya pengumpulan data gejala dan penyakit, data rekam medis, data parameter kriteria, dan prosedur tatalaksana diagnosis. Pengumpulan data merupakan tahapan yang sangat penting karena pada tahap ini menentukan tahapan selanjutnya.

Proses pengumpulan data-data pengetahuan dari sumber pengetahuan berperan sangat penting dalam penyusunan basis pengetahuan. Sumber pengetahuan dalam penelitian ini, diperoleh dari pakar, berbagai literatur dan dokumen medis hewan.

- a. Pakar
 - drh. Umi Hudaefah (Dokter Hewan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati).
- b. Buku
 - Ilmu Penyakit Ternak I dan Ilmu Penyakit Ternak II, Gadjah Mada Press, 2004.
- c. Data rekam medis penyakit sapi pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati.

Data gejala dan penyakit merupakan data yang diperoleh dari wawancara dengan dokter hewan. Data gejala dan penyakit digunakan untuk membangun basis data pada case based reasoning (CBR). Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati, Berikut ini di uraikan dalam bentuk tabel untuk data gejala dan penyakit:

- 1. Gejala yang dirasakan sapi.

Gejala adalah kondisi yang dialami hwan secara potensial menjadi tanda-tanda atau gejala yang menyebabkan penyakit pada sapi. Tabel 3. Gejala.

TABEL III.
GEJALA

No.	Gejala
G01	Demam tinggi
G02	Tubuh Gemetar
G03	Berjalan sempoyongan
G04	Kondisi tubuh lemah dan lesu
G05	Ambruk
G06	Diare
G07	Peradangan pada limpa
G08	Pendarahan berwarna pada hitam pekat
G09	Kesulitan bernafas
G10	Keluar air liur terus menerus
G11	Suhu tubuh diatas 41°C
G12	Selaput lender kemarahan
G13	Terdapat busuhng pada kepala, tenggorokan, leher bagian bawah sampai gelambir
G14	Peradangan pada paru dan diikuti keluarnya ingus
G15	Badan Kurus
G16	Batuk
G17	Nafsu makan terganggu
G18	Lekas letih
G19	Anemia
G20	Bulu rontok
G21	Busung daerah dagu
G22	Keluar getah radang dari hidung dan mata
G23	Selaput lender terlihat menguning
G24	Kejang dan berputar-putar
G25	Keluar cairan dari hidung dan mata
G26	Peradangan mulut
G27	Moncong kering
G28	Hidung tersumbat kerak
G29	Kornea mata keruh dan keputihan
G30	Radang kulit
G31	Sembelit
G32	Gejala kelainan saraf
G33	Otot-otot menjadi gemetar
G34	Kelumpuhan
G35	Kematian terjadi biasanya antara 4-13 hari
G36	Hewan menggosok-gosok badan pada dinding kandang dan menggigit-gigit bagian tubuh yang terserah penyakit sehingga terjadi luka-luka dan lecet
G37	Lepuh-lepuh bernanah pada kulit
G38	Kerak pada permukaan kulit berwarna keabuan

No.	Gejala
G39	Penebalan dan kekakuan kulit
G40	Kekakuan anggota gerak sampai pincang
G41	Kelemahan anggota gerak sampai tidak sanggup berdiri
G42	Keluar liur yang berlebihan
G43	Produksi air susu turun pada sapi menyusui
G44	Alat kelamin melepuh
G45	Peradangan pada alat kelamin

2. Penyakit yang terjadi pada sapi

Penyakit adalah suatu keadaan abnormal dari tubuh atau pikiran yang menyebabkan ketidaknyamanan, disfungsi atau kesukaran terhadap sapi yang dipengaruhinya. Tabel 4. Penyakit.

TABEL IV.
PENYAKIT

No	Penyakit
P01	Anthrax atau Radang Limpa
P02	Septichaemia Epizootica (SE/Ngorok)
P03	Surra (Trypanosomiasis/Penyakit Mubeng)
P04	Malignant Catharral Fever (MCF/Ingusan)
P05	Scabies (Budug, Manga, Kudis Menular)
P06	Bovine Ephemeral Fever (BEF/Demam Tiga Hari)
P07	Helminthiasis (Cacingan)
P08	Calf Scours (Mencret)
P09	Dhiptheria (Cacar Mulut)
P10	Apthae Epizootica (Mulut dan Kuku)
P11	Infection Bovine Rhinotracheitis – postular vulvovaginitis (Radang Vulvo)
P12	Tuberculosis (Radang Paru-paru)
P13	Kluron Menular
P14	Bloat (Perut Kembang)
P15	Jembrana
P16	Pityriasis (Ketombe)
P17	Sapi Bunting

Data rekam medis merupakan data penyakit sapi yang terdiri dari data nomor rekam medis, riwayat penyakit, gejala. Data tersebut dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Data rekam medis sapi diperoleh dari data rekam medis di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati. Data ini digunakan untuk pembuatan basis kasus. Tabel 5 menunjukkan data basis kasus.

TABEL V.
DATA BASIS KASUS

No	Usia (Tahun)	Jenis Kelamin	Gejala	Hasil Real
1	4	J	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09	Antrax
2	3	J	G01, G02, G04, G08, G09	Antrax
3	2	B	G01, G02, G04, G06, G08	Antrax
4	1	B	G09, G10, G11, G04, G02	Septich aemia Epizootica
5	4	B	G02, G09, G10, G11, G12, G13, G17	Septich aemia Epizootica
6	5	B	G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G17	Septich aemia Epizootica
Dst

- Tahapan Diagnosis dengan Case Base Reasoning

Ide dasar dari CBR meniru kemampuan manusia, yaitu menyelesaikan masalah baru menggunakan jawaban atau pengalaman dari masalah lama. Penyajian pengetahuan (knowledge representation) dibuat dalam bentuk kasus-kasus (cases). Setiap kasus berisi masalah dan jawaban, sehingga kasus lebih mirip dengan suatu pola tertentu. Cara kerja CBR adalah dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama, jika kasus baru tersebut mempunyai kemiripan dengan kasus lama maka CBR akan memberikan jawaban kasus lama untuk kasus baru tersebut. Jika tidak ada yang cocok maka CBR akan melakukan adaptasi, dengan cara memasukkan kasus baru tersebut ke dalam database penyimpanan kasus (case based), sehingga secara tidak langsung pengetahuan CBR akan bertambah.

Kelebihan utama dari CBR dibandingkan dengan sistem berbasis aturan (rule based system) adalah dalam hal akuisisi pengetahuan, dimana pada sistem CBR dapat menghilangkan kebutuhan untuk ekstrak model atau kumpulan dari aturan-aturan, seperti yang diperlukan dalam model/sistem yang berbasis aturan. Akuisisi pengetahuan pada CBR terdapat pada kumpulan pengalaman/kasus-kasus sebelumnya. Selain itu, dengan CBR penalaran tetap dapat dilakukan jika ada data yang tidak lengkap atau tidak tepat. Ketika proses retrieval dilakukan, ada kemungkinan antara kasus baru dengan kasus lama pada basis kasus tidak mirip. Namun, dari ukuran kemiripan tersebut tetap dapat dilakukan penalaran dan melakukan evaluasi terhadap ketidaklengkapan atau ketidaktepatan data yang diberikan (Pal dan Shiu, 2004).

CBR menitik beratkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada Knowledge dari kasus-kasus sebelumnya, apabila ada kasus baru maka akan disimpan pada basis pengetahuan sehingga sistem akan melakukan learning dan knowledge yang dimiliki oleh sistem akan bertambah. Tahapan case base reasoning untuk mendiagnosis penyakit sapi pada penelitian mengacu pada siklus CBR (Pal dan Shiu, 2004), terdiri dari empat proses yaitu :retrieve, reuse, revise, dan retain.

Tahapan diagnosis penyakit sapi merupakan rangkaian kegiatan dalam melakukan penilaian terhadap sapi diperiksa oleh tim dokter hewan dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati berdasarkan pengalamannya.

Proses diagnosis dilakukan berdasarkan data yang dimasukkan oleh tenaga medis. Tenaga medis yang berperan adalah dokter hewan. Tenaga medis memasukkan permasalahan berupa data sapi, data tersebut mencakup usia, jenis kelamin

Proses pada CBR didasarkan pada prinsip bahwa jika suatu permasalahan baru identik dengan kasus lama, maka solusi bagi kasus baru.

Suatu kasus baru diawali dengan tenaga medis memasukkan data hewan sapi sesuai model representasi kasus yang ditentukan mencakup kondisi umum dan gejala yang dirasakan hewan sapi. Misalnya dimasukkan data kasus baru yaitu hewan sapi dengan usia 5 tahun, jenis kelamin laki-laki dan 6 macam gejala: Demam tinggi, Kondisi lemah, Jalan sempoyongan, Ambruk, Diare, Peradangan pada limpa, Pendarahan berwarna hitam dan Susah bernafas dengan mengacu pada Tabel 4,

maka data kasus baru dapat dilihat pada Tabel 6.

TABEL VI.
DATA KASUS BARU DARI HEWAN

Data Hewan	
Usia	5 Tahun
Jenis kelamin	Jantan/ Betina
Data Gejala	
Demam Tinggi	Ya
Kondisi Lemah	Ya
Jalan Sempoyongan	Ya
Ambruk	Ya
Diare	Ya
Peradangan pada Limpa	Ya
Pendarahan berwarna hitam	Ya
Susah Benafas	Ya

Berdasarkan Tabel 6, untuk menyelesaikan proses diagnosis menggunakan CBR pada kasus baru, dilakukan tahapan berikut ini:

1. Representasi Kasus.

Representasi kasus merupakan suatu yang sangat penting dalam menyelesaikan masalah pada CBR, karena memberikan informasi yang penting bagi penalaran. Kasus yang dimaksud dalam penelitian ini adalah data catatan rekam medik penyakit hewan sapi pada suatu kondisi dan waktu tertentu. Kasus direpresentasikan dalam bentuk fitur-fitur yang menjadi ciri kasus tersebut dan solusi untuk menangani kasus tersebut. Fitur-fitur yang disimpan merupakan parameter untuk mendapatkan solusi. Fitur-fitur tersebut bisa didapat dari akuisisi pengetahuan seperti wawancara dengan pakar, atau dengan metode pengumpulan data lainnya.

Dalam setiap fitur kasus, baik itu fitur usia, jenis kelamin dan gejala memiliki bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan terhadap penyakit yang diderita pasien. Pembobotan terhadap fitur penting dilakukan untuk menentukan tingkat signifikansi fitur terhadap penyakit. Bobot yang diberikan 0 sampai 2, semakin besar bobot menunjukkan semakin penting fitur tersebut untuk menentukan penyakit. Pengisian bobot fitur dilakukan oleh pakar. Berikut ini Tabel 7 menunjukkan representasi kasus.

TABEL VII.
REPRESENTASI KASUS

Fitur Basis Kasus	
Kode Kasus	K4
Nomor Rekam Medis	A111111
Gejala :	
1. Demam Tinggi	1
2. Kondisi Lemah	1
3. Jalan Sempoyongan	1
4. Ambruk	1
5. Diare	1
6. Peradangan pada Limpa	1
7. Pendarahan berwarna hitam	1
Data Hewan	
Usia	5 Tahun
Penyakit	Antrax

Kasus-kasus yang akan dimasukkan dalam basis kasus adalah data penyakit sapi, yang diperoleh dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati. Data yang diperoleh selanjutnya dikonsultasikan dengan pakar untuk kemudian dipilih data mana saja yang dapat digunakan sebagai fitur kasus. Dengan dibantu oleh pakar kemudian diidentifikasi menjadi beberapa fitur, yaitu fitur usia, jenis kelamin dan gejala. Pemilihan fitur yang dilakukan oleh pakar didasarkan pada dua pertimbangan yaitu tingkat kepentingan fitur tersebut terhadap diagnosis penyakit sapi dan ketersediaan/kelengkapan fitur tersebut dalam data rekam medik

2. Indexing Kasus

Penerapan indeks dalam CBR merupakan suatu metode untuk meningkatkan efisiensi, guna mengatasi dampak dari masalah seperti membantu mengurangi waktu pencarian dan meningkatkan efisiensi untuk mengidentifikasi solusi yang mungkin dilakukan dengan hanya membuat bagian selektif dari basis kasus yang tersedia (Soltani, 2013).

Menurut Watson (1995) indeks haruslah:

- 1) menjadi prediktif,
- 2) menangani tujuan kasus yang digunakan,
- 3) cukup abstrak untuk memungkinkan pelebaran penggunaan basis kasus kedepan
- 4) cukup konkret untuk dikenali.

Proses pengindekan kasus memungkinkan pengguna untuk secara efektif mengambil semua record yang

memenuhi syarat pencarian pada field search key dari indeks. Penelitian ini menggunakan metode pengindekan sederhana dengan cara memberi nomor kode untuk setiap kasus berdasarkan jenis kelamin dan usia. Indeks dibuat menggunakan tools sistem basis data. Tabel 8, 9 dan 10 berikut:

TABEL VIII.
TABEL KATEGORI JENIS KELAMIN

Jenis Kelamin	Kode Jenis Kelamin
Jantan	1
Betina	2

TABEL IX.
TABEL KATEGORI USIA

Usia (Tahun)	Kode Usia
<2	1
2 - <7	2

Maka berdasarkan Tabel 8 dan 9 tersebut nomor indeks setiap kasus ditetapkan berdasarkan kode jenis kelamin dan kode usia yang dapat dilihat pada Tabel 10.

TABEL X.
HASIL PROSES INDEKS KASUS

Id Kasus	Nomor Indeks	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kode Penyakit
1	12	J	5	P01
2	13	J	7	P02
3	22	B	4	P03
Dst

3. Proses Retrieval

Salah satu tahapan terpenting dalam CBR adalah pengambilan kembali (retrieval) terhadap kasus-kasus sebelumnya yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu kasus baru (Mulyana dan Hartati, 2009) (Soltani, 2013). Hal yang mendasar dalam proses retrieval adalah penilaian kesamaan (similarity assesment). 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] yang dihitung sesuai ukuran kesamaan yang diberikan. Kasus-kasus yang di retrieval adalah kasus ke- k yang memiliki kesamaan paling tinggi.

Metode 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.

Perhitungan nilai similaritas lokal menggunakan persamaan

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

$f_i(S_i, T_i)$ = Similaritas lokal atribut ke-i antara source case dan attribute 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

dan persamaan similaritas global

$$SBC(x, y) = \frac{2(M11)}{2(M11 + M10 + M01)}$$

x : kasus lama

y : kasus baru

M11 : jumlah atribut biner, x=1 dan y=1

M10 : jumlah atribut biner, x=1 dan y=0

M01 : jumlah atribut biner, x=0 dan y=1

M00 : jumlah atribut biner, x=0 dan y=0

hasilnya digunakan untuk menghitung kemiripan antara target dengan source case atau disebut sebagai pengukuran similaritas global. Pengukuran similaritas target dilakukan terhadap semua source case yang ada dalam basis kasus. Sistem akan mencatat source case mana yang memiliki similaritas global tertinggi dan selanjutnya dipilih sebagai kandidat solusi target yang dicari. Tingkat keyakinan kandidat solusi juga dihitung, berdasarkan keserupaan gejala antara permasalahan dengan yang ada pada kasus kandidat solusi.

Untuk melihat perhitungan kasus baru berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 5 dengan kasus lama, maka pada Tabel 6 diberikan contoh perhitungan kedekatan kasus baru tersebut dengan 3 kasus lama yaitu kasus ke K4, K10 dan K27 berikut dengan penjelasannya.

TABEL XI.
CONTOH KASUS YANG AKAN DIHITUNG
SIMILARITINYA

No	Gejala	Kasus ke :						Kasus baru
		K4		K10		K27		
		Kemunculan	Bobot	Kemunculan	Bobot	Kemunculan	Bobot	
1	G01	√	1	√	1	√	1	√
2	G02	√	1	√	1	√	1	√
3	G03	√	1	-	-	-	-	√
4	G04	√	1	√	1	√	1	-
5	G05	√	1	-	-	-	-	√
6	G06	√	1	-	-	√	1	√
7	G07	√	1	-	-	-	-	
8	G08	-	1	√	1	√	1	√
9	G09	-	1	√	1	-	-	
Data Hewan								
1	Usia	1 Tahun	1	3 Tahun	1	4 Tahun	1	2 Tahun
Tingkat Kepercayaan		100%	100%	100%				
Nama Gangguan		Antrax	Antrax	Antrax				

Proses perhitungan similaritas contoh kasus pada Tabel 11 dapat diuraikan sebagai berikut

1. Similarity kasus K4 dengan kasus baru

- Similarity lokal antar atribut:

1. Fitur usia

Fitur usia dihitung berdasarkan nilai fitur usia pada Tabel 11 untuk kasus lama K4 yang bernilai 1 Tahun dan nilai fitur usia pada Tabel 3 untuk kasus baru yang bernilai 2 Tahun. Dalam basis kasus didapati usia paling tua adalah 7 tahun dan paling muda 1 Tahun, maka dengan menggunakan persamaan similaritas fitur usia dapat dihitung:

$$f(1,2) = 1 - \frac{|1 - 2|}{7 - 1} = 1,17$$

2. Fitur Gejala:

- a. Gejala G01, G02, G03, G5, G06 dan G08 bernilai 1, karena kedua kasus memiliki gejala tersebut.
- b. Gejala G04, G07, G09 bernilai 0, karena gejala tersebut tidak muncul pada kasus baru

- Similaritas global antara kasus K4 dengan kasus baru menggunakan persamaan, maka dapat dihitung sebagai berikut:

Similaritas global

$$= \frac{1,17 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1}{1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1} * \frac{6}{7} * 100\%$$

$$= 1,02 * 0,66 * 100\%$$

$$= 0,68\%$$

2. Similaritas Kasus K10 dengan Kasus Baru

- Similaritas lokal antar atribut:

1. Fitur usia

Fitur usia dihitung berdasarkan nilai fitur usia pada Tabel 11 untuk kasus lama K10 yang bernilai 3 Tahun dan nilai fitur usia pada Tabel 11 untuk kasus baru yang bernilai 2 Tahun. Dalam basis kasus didapati usia paling tua adalah 7 tahun dan paling muda 1 Tahun, maka dengan menggunakan persamaan similaritas fitur usia dapat dihitung:

$$f(3,2) = 1 - \frac{|3 - 2|}{7 - 1} = 0,83$$

2. Fitur Gejala

- a. Gejala G01, G02, G08 bernilai 1, karena kedua kasus memiliki gejala tersebut.
- b. Gejala G04 dan G09 bernilai 0, karena gejala tersebut tidak muncul pada kasus baru.

- Similaritas global antara kasus K10 dengan kasus baru menggunakan persamaan maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$- \text{Similaritas global} = \frac{0,83 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1}{1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1} * \frac{6}{5} * 100\%$$

$$= 1,36 * 0,66 * 100\%$$

$$= 0,91\%$$

3. Similaritas Kasus K27 dengan Kasus Baru

- Similaritas lokal antar atribut:

1. Fitur usia

Fitur usia dihitung berdasarkan nilai fitur usia pada Tabel 11 untuk kasus lama K27 yang bernilai 4 Tahun dan nilai fitur usia pada Tabel 11 untuk kasus baru yang bernilai 2 Tahun. Dalam basis kasus didapati usia paling tua adalah 7 tahun dan paling muda 1 Tahun, maka dengan menggunakan persamaan similaritas fitur usia dapat dihitung:

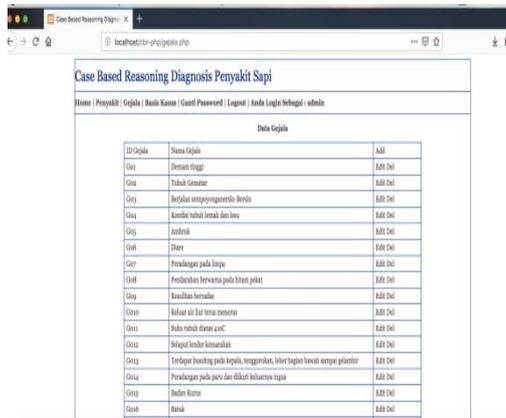
$$f(4,2) = 1 - \frac{|4 - 2|}{7 - 1} = 0,67$$

2. Fitur Gejala:

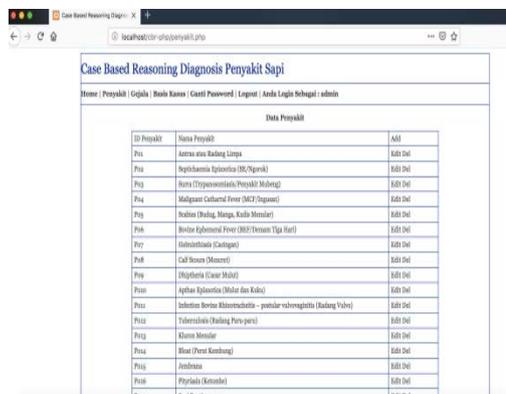
- a. Gejala G01, G02, G06, G08 bernilai 1, karena kedua kasus memiliki gejala tersebut.
 - b. Gejala G04 bernilai 0, karena gejala tersebut tidak muncul pada kasus baru.
- Similaritas global antara kasus K27 dengan kasus baru menggunakan persamaan maka dapat dihitung sebagai berikut:
- $$\text{imilaritas global} = \frac{0,67+1+1+1+1+1+}{1+1+1+1+1} * \frac{6}{5} * 100\%$$
 - $$= 1,33 * 0,66 * 100\%$$
 - $$= 0,88\%$$

B. Pembahasan Implementasi

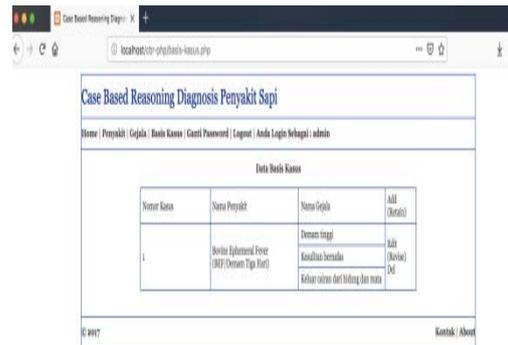
Sistem *case base reasoning* yang dibangun merupakan alat bantu dokter hewan dalam melakukan diagnose hewan ternak sapi yang ada di wilayah Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati, adapun data gejala, data penyakit dan data basis kasus diproses oleh dokter hewan. Berikut ini tampilan proses data gejala, data penyakit dan data basis kasus yang dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 2. Tampilan Data Gejala



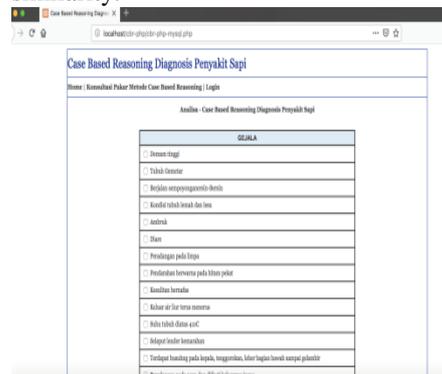
Gambar 3. Tampilan Data Penyakit



Gambar 4. Tampilan Data Basis Kasus

Sebelum melakukan tahap proses diagnosa dokter hewan memasukan data gejala yang dialami oleh sapi yang sedang diperiksa kesihatannya di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati.

Pada bagian daftar gejala, dokter hewan melakukan retrieval yaitu tahap pencocokan kasus lama terhadap kasus baru dengan dengan memberi tanda checkbox terhadap pertanyaan gejala yang sesuai dengan gejala yang dirasakan oleh hewan ternak sapi. Kemudian pilih tombol proses untuk melakukan tahap reuse yaitu perhitungan nilai similarity.



Gambar 5. Tampilan Tahapan Diagnosa

Pengujian Case Based Reasoning Kriteria Similaritas

Data penelitian yang digunakan adalah data penyakit yang diperoleh dari instalasi catatan medik hewan pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati. Jumlah pengambilan data penyakit sapi sebanyak 100 data, sebanyak 70% dari data penelitian digunakan sebagai data kasus yaitu berjumlah 70 kasus dan sebanyak 30% dari data penelitian sebagai data uji yaitu berjumlah 30 data uji.

Pengujian kasus dilakukan dengan menggunakan kriteria similaritas sebagaimana terlihat pada Tabel 4.12 yang terbagi antara lain: *high similarity* (HS), *medium similarity*

(MS) dan *low similarity* (LS) dengan range mulai dari 0 sampai dengan 1. HS menandakan bahwa kasus yang muncul memiliki similaritas yang tinggi yaitu sangat mirip, MS menandakan bahwa kasus yang muncul memiliki similaritas yang sedang dan LS menandakan bahwa kasus yang muncul memiliki similaritas yang kurang mirip.

Tabel XII.
Kriteria nilai similaritas

No	Nilai similaritas	Kriteria similaritas
1	0,8 - 1	<i>High similarity</i> (HS)/sangat mirip
2	0,6 - 0,79	<i>Medium similarity</i> (MS)/mirip
3	0 - 0,59	<i>Low similarity</i> (LS)/kurang mirip

Hasil pengujian dengan 30 kasus terdapat 24 kasus dengan kriteria similaritas HS atau sangat mirip dan 6 kasus memiliki kriteria similaritas MS/mirip, sehingga diperoleh kasus yang dengan similaritas HS/sangat mirip sebanyak 80% dan kasus dengan similaritas mirip/MS sebanyak 20%. Grafik hasil pengujian menunjukkan bahwa garis horisontal menunjukkan kasus ke 1 sampai kasus ke 30 yang diujikan dan garis vertikal menunjukkan nilai similaritas mulai dari 0.00 sampai dengan 1.00. Gambar 5.1 menunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan kriteria similaritas.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian berdasarkan Kriteria Similaritas

Grafik hasil pengujian berdasarkan kriteria similaritas dapat dilihat pada Gambar 6 dimana garis horisontal menunjukkan kasus ke 1 sampai kasus ke 30 yang diujikan dan garis vertikal menunjukkan nilai similaritas mulai dari 0.00 sampai dengan 1.00. Sebanyak 6 kasus baru yang memiliki nilai similaritas mirip/MS yaitu kasus ke 5 dengan nilai similaritas 76 %, kasus ke 17 dengan nilai similaritas 74%, kasus ke 18 dengan nilai similaritas 73%, kasus ke 20 dengan nilai

similaritas 76%, kasus ke 25 dengan nilai similaritas 74% dan kasus ke 28 dengan nilai similaritas 62%, sedangkan untuk kasus yang lain memiliki nilai similaritas sangat mirip/HS.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan penjelasan sebelumnya, maka dihasilkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Sistem penalaran berbasis kasus yang telah dibuat mampu menerapkan keahlian seorang pakar atau ahli (dokter hewan) pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Pati.
2. Sistem penalaran berbasis kasus (case-based reasoning) untuk diagnose penyakit sapi mengeluarkan solusi diagnosa yang disarankan dari hasil perhitungan similarity dengan batas minimum yang telah ditentukan yaitu 3 nilai similar tertinggi.
3. Sistem penalaran berbasis kasus untuk diagnose penyakit sapi memiliki fasilitas untuk akuisisi basis data kasus dengan memberikan bobot pada gejala. Fasilitas ini hanya dapat dilakukan oleh pakar yaitu orang yang memiliki hak akses pengolahan data.
4. Berdasarkan hasil pengujian sistem, keluaran yang dihasilkan oleh system sama dengan perhitungan manual. Dengan demikian, system telah berhasil melakukan perhitungan menggunakan metode Sorensen Coeffiient.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ibu Kusriani dan Bapak Hanif Al-Fatta yang telah membantu menyelesaikan Jurnal ini.

REFERENSI

- [1] S. M. Metev and V. P. Veiko, *Laser Assisted Microtechnology*, 2nd ed., R. M. Osgood, Jr., Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1998.
- [2] J. Breckling, Ed., *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*, ser. Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.
- [3] S. Zhang, C. Zhu, J. K. O. Sin, and P. K. T. Mok, "A novel ultrathin elevated channel low-temperature poly-Si TFT," *IEEE Electron Device Lett.*, vol. 20, pp. 569–571, Nov. 1999.
- [4] M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," in *Proc. ECOC'00*, 2000, paper 11.3.4, p. 109.

- [5] R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.
- [6] (2002) The IEEE website. [Online]. Available: <http://www.ieee.org/>
- [7] M. Shell. (2002) IEEEtran homepage on CTAN. [Online]. Available: <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/>
- [8] *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.
- [9] "PDCA12-70 data sheet," Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.
- [10] A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.
- [11] J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. Rep. 99-02, 1999.
- [12] *Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification*, IEEE Std. 802.11, 1997.