

Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* Dalam Menentukan Penyakit Pada Sapi Berbasis Web

Dimaz Dwi Prayogo^{1*}, Agustina Srirahayu², dan Intan Oktaviani³
 Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa, Surakarta, Indonesia
 *e-mail *Corresponding Author*: 202020240@mhs.udb.ac.id

Abstract

This research is expected to make it easier for people, especially cattle farmers who have minimal knowledge about cattle diseases. Farmers whose homes are far from veterinarians and also not necessarily in place will have difficulty finding out the disease that is attacking their cows. The diseases studied consist of 5 types of diseases, namely: Diarrhea (Colibacillosis), Anthrax, Snot (Pneumonia), Worms (Helminthiasis), Fever 3 days (BEF) where this implementation is web-based. This expert system uses the Forward Chaining method which will weigh the evidence before drawing conclusions. Based on a number of symptoms exhibited by the cow, the certainty factor approach also introduced by the author will be used to calculate the confidence value of the disease. The accuracy test compares the expert system diagnosis with the expert diagnosis with 10 test data. The accuracy between the system and the expert is up to 100%.

Keywords: *Expert System; Forward Chaining; Cow Disease*

Abstrak

Penelitian ini diharapkan mempermudah bagi Masyarakat khususnya peternak sapi yang minim pengetahuan tentang penyakit sapi. Peternak yang rumahnya jauh dari ahli hewan dan juga belum tentu ada di tempat maka akan kesulitan untuk mencari tahu penyakit yang sedang menyerang sapi. Penyakit yang diteliti terdiri dari 5 jenis penyakit yaitu: Diare (*Colibacillosis*), Anthrax, Ingusan (*Pneumonia*), Cacingan (*Helminthiasis*), Demam 3 hari (BEF) yang dimana implementasi ini berbasis website. Sistem pakar ini menggunakan metode *Forward Chaining* yang akan menimbang bukti-bukti sebelum menarik kesimpulan. Berdasarkan sejumlah gejala yang ditunjukkan oleh sapi, pendekatan *Certainty Factor* yang juga diperkenalkan oleh penulis akan digunakan untuk menghitung nilai kepercayaan terhadap penyakit. Berdasarkan Uji akurasi membandingkan antara diagnosa sistem pakar ini dengan diagnosa menurut pakar dengan 10 data uji. Jumlah keakuratannya antara sistem dengan pakar sampai dengan 100%.

Kata kunci: *Sistem Pakar; Forward Chaining; Penyakit pada Sapi*

1. Pendahuluan

Kondisi teknologi saat ini merupakan salah satu perkembangan yang pesat, sudah membuat perubahan pemrosesan informasi buatan ke informasi yang bisa dikomputerisasi. Teknologi informasi salah satunya digunakan dalam beragam industri, khususnya sektor medis. Berbagai macam hewan, seperti sapi, kambing, kelinci, dan unggas, dapat ditenakkan di Indonesia. Selain memiliki nilai ekonomis yang tinggi, hewan ternak selayaknya sapi potong serta sapi perah merupakan sumber protein hewani yang bisa membuat kesehatan maupun kecerdasan manusia meningkat. Tetapi, kualitas sapi juga turut menjadi pemengaruh, serta tidak ada yang dapat memisahkan peternak sapi dari faktor-faktor yang menentukan kualitas daging yang akan dihasilkan. Salah satu hal yang menghambat peternak sapi dalam beternak sapi adalah penyakit atau virus.

Setiap peternak pasti khawatir ketika ternak mereka sakit dan ingin pergi ke dokter hewan, tetapi pada kenyataannya, tidak semua orang memiliki waktu, dan terkadang ada pertimbangan ekonomi yang tidak dapat dihindari. Peternak sapi hanya memiliki sedikit kesadaran tentang penyakit yang menyerang sapi. Sebagian besar dari mereka mendasarkan diagnosa mereka pada pengalaman masa lalu dalam merawat sapi yang menunjukkan gejala penyakit, yang mengarah pada diagnosa yang salah. Dokter hewan adalah para ahli yang seharusnya menangani hal ini. Data yang diberikan Dokter hewan kepada pemilik ternak hanya

berdasarkan kondisi sapi kami pada saat kami menemui dokter hewan. Jika kami ingin mengamati gejala lebih lanjut, kami tidak dapat menghindari untuk menemui dokter hewan.

[1] Sistem pakar adalah alat berbasis web yang memecahkan masalah yang biasanya paling baik diserahkan kepada keahlian satu orang di bidang tersebut dengan menggunakan pengetahuan, fakta, dan strategi penalaran yang disimpan dalam database. Pada beberapa domain, sistem pakar dirancang untuk keahlian yang hampir sama dengan kemampuan manusia. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit sapi ini menggunakan kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi parasit atau penyakit berdasarkan gejala-gejala pada sapi. Sistem ini juga membantu para peternak sapi dalam menentukan status kesehatan hewan yang mereka rawat. Sistem pakar ini memanfaatkan teknik *Forward Chaining*[2]. Dari seluruh teknik yang tersedia, sistem pakar menggunakan "*forward chaining*" untuk menemukan jawaban melalui tantangan, yang merupakan proses mempertimbangkan fakta-fakta untuk sampai pada suatu Kesimpulan. Pendekatan certainty factor, yang juga penulis perkenalkan, hendak dimanfaatkan untuk menentukan nilai kepercayaan terhadap penyakit atas dasar sejumlah gejala yang ditunjukkan oleh sapi[3]. Alasan menggunakan metode ini karena telah digunakan penelitian penelitian untuk mendiagnosis penyakit lain dengan Tingkat keakuratan cukup tinggi antara lain: [4] (Wahid Ardianto, Adi Suwondo, Nulngafan 2021) dengan melakukan penelitian tentang penyakit kambing Menggunakan Metode *Forward Chaining* dengan nilai akurasinya 81.23%. [5] (Wahid Ardianto, Adi Suwondo, Nulngafan 2021) dengan melakukan penelitian tentang penyakit yang diderita sapi dengan memanfaatkan metode ini dengan nilai akurasi 92%.

Mengacu pada uraian di atas, penelitian ini dimaksudkan untuk menciptakan sebuah sistem pakar diagnosa penyakit sapi dan memilih forward chaining berbasis website sebagai metode. Dari tujuan tersebut diharapkan dapat bermanfaat dan memudahkan peternak untuk mengetahui penyakit pada sapi dengan diagnosis berdasarkan pada gejala-gejala yang dialami beserta cara penanganannya dengan cepat dan dimana saja tanpa membuang-buang waktu dan biaya.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian [7] tentang Penyakit Kucing dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web. Bahwa sistem yang dikembangkan sudah selaras akan tujuan awal penelitian, yakni membuat sistem pakar yang membantu dalam diagnosis awal dan mempermudah dalam mengetahui informasi mengenai berbagai macam penyakit kucing. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan awal penelitian. Berdasarkan 35 gejala yang diberikan, sistem pakar yang dikembangkan dengan menggunakan teknik Depth First Search dapat membedakan 8 kategori penyakit yang berbeda. dapat membantu pengguna dalam mempelajari penyakit kucing, serta menemukan klinik dan layanan yang menyediakan perawatan kucing.

Penelitian [8] tentang penyakit sapi dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android. Biasanya, sistem pakar disebut sebagai sistem yang mencoba memasukkan penalaran manusia ke dalam software agar pemecahan masalah Topik dilakukan oleh komputer, yang umumnya ditangani oleh praktisi yang profesional dalam memanfaatkan sistem dan teknik ini. Forward chaining menemukan fakta-fakta yang darinya kesimpulan dapat disimpulkan dengan menerapkan aturan (If), lalu beralih ke informasi turunan (Then) serta kesimpulan. Memanfaatkan set aturan tindakan bersyarat dikenal sebagai forward chaining. Metode ini menambahkan data ke dalam memori untuk diproses guna mendapatkan hasil, atau menggunakan data untuk memilih aturan mana yang akan dijalankan.

Penelitian [9] tentang penyakit kambing dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android. Mengidentifikasi jenis penyakit yang menyerang kambing dengan lebih cepat dan mudah merupakan salah satu manfaat serta tujuan diagnosa penyakit kambing. Pemanfaatan metode ini menghasilkan pengembangan sistem pakar ketika menunjukkan diagnosis penyakit kambing. Mengidentifikasi penyakit pada kambing dengan pemanfaatan teknik *Forward Chaining*. Terdapat 11 jenis penyakit yang dapat didiagnosa dalam penelitian ini. Kesimpulan dari penelitian ini sebagaimana masalah yang hendak diatasi dengan sistem pakar dengan pemanfaatan pendekatan berbasis aturan dengan forward chaining untuk mengidentifikasi penyakit kambing.

Sama halnya tiga penelitian diatas, penelitian ini bertujuan untuk memasukkan pemahaman yang dimiliki manusia ke dalam alat canggih yakni komputer, dalam rangka mengatasi masalah sebagaimana yang telah dilakukan ilmuwan sebelumnya, membuat

penyelesaian masalah menjadi lebih sederhana, efektif, hingga dapat dilaksanakan kapan serta di manapun [10]. Penelitian yang dilakukan penulis berbeda dengan ketiga penelitian diatas, Dimana penelitian yang dilakukan penulis menambahkan metode *certainty factor* Agar mampu menilai secara lebih akurat selaras akan pemerolehan pedoman rule (basis pengetahuan) dari para pakar yang harapannya mampu membantu dalam mendiagnosa penyakit yang menyerang sapi. Penulis juga menggunakan website agar lebih mudah dalam penggunaan Aplikasi tanpa harus mendownload Aplikasi seperti halnya yang berbasis android.

3. Metodologi

3.1 Forward Chaining

Forward chaining ialah penggunaan teknik oleh sistem pakar dengan tujuan menemukan solusi melalui sebuah tantangan. Dengan kata lain, pendekatan ini memperhitungkan fakta-fakta dan kemudian menarik kesimpulan dari informasi tersebut [11]. Langkah-langkah metode *Forward Chaining* yaitu gambar berikut:



Gambar 1. Algoritma *Forward chaining*

3.2 Variabel-variabel dan Data Penelitian

Variabel dan Data penelitian yang diperoleh dari pakar, pengetahuan yang diperoleh dari pakar tersebut sepenuhnya akan diolah dan ditiru untuk digunakan dalam sistem yang akan dibuat. Berikut hasil yang diperoleh dari wawancara terhadap pakar hewan sapi:

Tabel 1. Data Penyakit

Nomor	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Antrax
2	P02	Diare
3	P03	Demam
4	P04	Cacingan
5	P05	Ingusan

Tabel 2. Data Gejala

Nomor	Kode Gejala	Gejala	Nilai CF
1	G001	Demam tinggi, Gemeteran, Kondisi lemah	0,6
2	G002	Kematian Mendadak dan pendarahan dilubang hidung	1,0

Nomor	Kode Gejala	Gejala	Nilai CF
3	G003	Kesulitan bernafas	0,6
4	G004	Nafsu makan menurun	0,8
5	G005	Diare secara terus-menerus berwarna gelap	1,0
6	G006	Mata dan hidung berlendir	0,6
7	G007	Lemah, tidak sanggup berdiri	0,8
8	G008	Mata dan hidung berair	0,6
9	G009	Badan kurus dan lesu	0,8
10	G010	Bulu kusam dan mudah rontok	0,6
11	G011	Diare	0,8
12	G012	Keluar Ingus dihidung disertai dengan demam tinggi	1,0
13	G013	Badan sempoyongan	0,6
14	G014	Kematian kisaran 2 minggu setelah gejala muncul	0,8

Dari 2 Tabel diatas yaitu Tabel Data Penyakit dan Tabel Data Gejala dibuat Rule/Basis Pengetahuan sistem pakar, yang merupakan representasi dari pengetahuan pakar, adalah komponen utamanya. Basis pengetahuan terdiri dari pedoman dan fakta[12]. Untuk pembangunan sistem diagnosis penyakit pada sapi Rule berguna untuk pencocokan antara gejala pada sapi dengan penyakit apa yang diderita sapi tersebut. Berikut tabel rulenya:

Tabel 3. Rule

Nomor	Rule
1	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 THEN P001
2	IF G004 AND G005 AND G006 THEN P002
3	IF G004 AND G007 AND G008 THEN P003
4	IF G004 AND G009 AND G010 AND G011 THEN P004
5	IF G004 AND G012 AND G013 AND G014 THEN P005

Data Uji digunakan untuk menguji sistem apakah rumus metode *certainty factor* telah dimasukkan dengan benar ke dalam sistem[13].Data uji didapat langsung dari pakar Dan akan dilakukan perhitungan keakuratan diagnosa pada sistem dengan diagnosa menurut pakar. Berikut tabel ujinya:

Tabel 4. Data Uji

Nomor	Kode Gejala
1	G002, G003, G004, G005, G012
2	G001, G002, G004, G005
3	G001, G004, G008, G012
4	G004, G007, G009, G011
5	G004, G007, G008, G009, G010
6	G001, G002, G004
7	G004, G005, G007
8	G004, G007, G013
9	G004, G009, G010, G011
10	G004, G008, G012, G013

3.3 Teknik Analisis Data

Penerapan pendekatan Certainty Factor (CF) dapat dilakukan saat pengujian manual (Perhitungan Manual) untuk menyederhanakan proses dan menghitung tingkat kepastian pengguna mengenai penyakit dalam Sapi[14]. *Certainty factor* atau faktor

kepastian diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan[15]. *Certainty factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut [16]:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H-E) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- CF(H,E) : *Certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
- MB(H,E) : Measure of belief, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (H), jika diberikan evidence (E).
- MD(H-E) : Measure of disbelief, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (H), jika diberikan evidence (E).

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi *certainty factor* yang digunakan untuk mengdiagnosa penyakit adalah:

- 1) *Certainty Factory* untuk kaidah dengan premisi/gejala tunggal (single premis rules).

$$CF_{\text{gejala}} = CF(\text{pengguna}) * CF(\text{pakar}) \dots\dots\dots (2)$$

- 2) Apabila terdapat 2 lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan

$$CF_{\text{combine}} = CF_{\text{old}} + CF_{\text{gejala}} * (1 - CF_{\text{old}}) \dots\dots\dots (3)$$

- 3) Untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan [17]

$$CF_{\text{persentase}} = CF_{\text{combine}} * 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Dilakukanlah diagnosa dengan 5 gejala pengujiannya, karena sudah ada nilai CF maka akan menggunakan kombinasi *certainty factor* sebagai berikut:

Langkah Pertama Pasien memilih 5 gejala dari 14 gejala penyakit sapi yaitu:

- 1) Kematian Mendadak dan pendarahan dilubang hidung(G002)
- 2) Kesulitan Bernafas(G003)
- 3) Nafsu Makan Menurun(G004)
- 4) Diare secara terus-menerus berwarna gelap(G005)
- 5) Keluar Ingus dihidung disertai dengan demam tinggi(G012)

Tahap selanjutnya adalah mencocokkan nilai CF dari setiap gejala pada setiap penyakit dalam hal ini, 5 aturan dipilih dengan urutan sebagai berikut:

Nilai CF dari pakar untuk setiap gejala yang berhubungan dengan penyakit.

- 1) Nilai CF pakar pada P01
G002: 1.0
G003: 0,6
G004: 0,8
- 2) Nilai CF pakar pada P02
G004: 0,8
G005: 1.0
- 3) Nilai CF pakar pada P03
G004: 0,8
- 4) Nilai CF pakar pada P04
G004: 0,8
- 5) Nilai CF pakar pada P05
G004: 0,8
G012: 1.0

Selanjutnya selain itu, pilihan pemilik ternak terhadap nilai CF didasarkan pada keyakinan mereka.

Untuk setiap gejala, nilai CF yang diberikan oleh pemilik ternak adalah:

G002: 0,8

G003: 0,6

G004: 0,8

G005: 1.0

G012: 0,8

Perhitungan single premis pada masing masing penyakit menggunakan persamaan 2 untuk menghitung CF gejala.

$CF_{gejala} = CF(pakar) * CF(User)$ [17]

P01= G002: $1.0 * 0,8 = 0,8$

G003: $0,6 * 0,6 = 0,36$

G004: $0,8 * 0,8 = 0,64$

P02= G004: $0,8 * 0,8 = 0,64$

G005: $1.0 * 1.0 = 1$

P03= G004: $0,8 * 0,8 = 0,64$

P04= G004: $0,8 * 0,8 = 0,64$

P05= G004: $0,8 * 0,8 = 0,64$

G012: $1.0 * 0,8 = 0,8$

Tentukan CF gabungan. Karena ada beberapa gejala, persamaan 2.3 menghitung CF gabungan untuk menemukan CF penyakit berikutnya.

$CF_{combine1} = CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1})$

$CF_{combine2} = CF_{fold} + CF_{gejala} * (1 - CF_{fold1})$ [17]

P01 (Antrax)

$CF_{combine1} = 0.8 + 0.36 * (1 - 0.8)$

$CF_{fold1} = 0.872$

$CF_{combine2} = 0.872 + 0.64 * (1 - 0.872)$

$CF_{fold2} = 0.9539$

P02 (Diare)

$CF_{combine1} = 0.64 + 1.0 * (1 - 0.64)$

$CF_{fold1} = 1.0$

P03 (Demam)

$= G4: 0,8 * 0,8 = 0,64$

P04 (Cacingan)

$= G4: 0,8 * 0,8 = 0,64$

P05 (Ingusan)

$CF_{combine1} = 0.64 + 0.8 * (1 - 0.64)$

$CF_{fold1} = 0,928$

Dari hasil perhitungan manual dari 5 gejala yang user pilih sama seperti di gambar 3 dengan menggunakan metode *certainty factor* mendapatkan Hasil nilai CF seperti dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit	Nilai CF
P01	Antrax	0.9539
P02	Diare	1.0
P03	Demam	0,64
P04	Cacingan	0,64
P05	Ingusan	0,928

Berdasarkan perhitungan di atas telah ditemukan, nilai maksimum untuk setiap penyakit ditentukan. Sebagai contoh, P02, yang diduga menderita diare, memiliki nilai CF tertinggi yaitu 1,0.

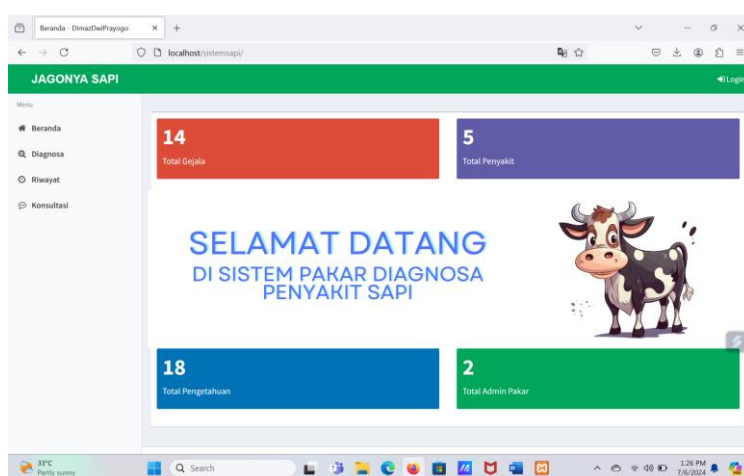
4. Hasil dan Pembahasan

4.3 Hasil

Bagian ini menampilkan tampilan hasil bahasa pemrograman dari website Sistem Pakar yang memakai teknik Forward Chaining guna menetapkan Penyakit pada Sapi. Hasil yang diperoleh melalui penelitian ini ialah sebuah aplikasi sistem yang siap diuji coba serta digunakan.

1) Halaman Dashboard

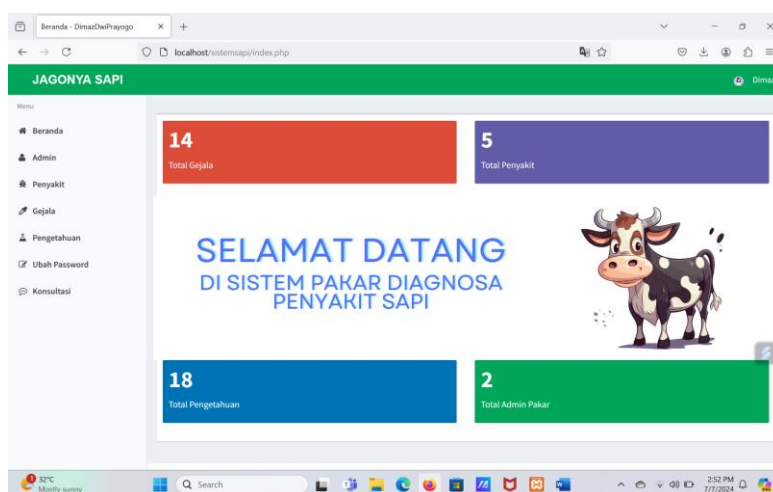
Halaman ini dibuat untuk menampilkan pilihan sejumlah menu yang ditampilkan seperti Menu Beranda, Menu Diagnosa, Menu Riwayat, serta Menu Konsultasi. Menu memiliki fungsi masing-masing yang diharapkan dapat mempermudah masyarakat yang ingin mendiagnosa penyakit pada sapi.



Gambar 1. Halaman Dashboard

2) Halaman Admin

Halaman ini dibuat untuk membedakan level akses antara admin(Pakar) dengan masyarakat. Yang dimana dalam halaman admin terdapat tambahan 3 menu yaitu Menu Penyakit, Menu Gejala, Dan Menu Basis Pengetahuan. Sejumlah menu tersebut dapat digunakan admin untuk menambahkan/mengurangi penyakit-penyakit dan gejala-gejala yang bisa masyarakat akses guna melakukan diagnosa penyakit pada hewan ternaknya.



Gambar 2. Halaman Admin

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian Sistem akan dites dengan melakukan dagnosa dengan 5 gejala penyakit seperti gambar berikut:

1	G001	Demam tinggi, Gemeteran, Kondisi lemah	Pilih jika sesuai
2	G002	Kematian Mendadak dan pendarahan dilubang hidung	Hampir pasti ya
3	G003	Kesulitan bernafas	Kemungkinan besar ya
4	G004	Nafsu makan menurun	Hampir pasti ya
5	G005	Diare secara terus-menerus berwarna gelap	Pasti ya
6	G006	Mata dan hidung berlendir	Pilih jika sesuai
7	G007	Lemah, tidak sanggup berdiri	Pilih jika sesuai
8	G008	Mata dan hidung berair	Pilih jika sesuai
9	G009	Badan kurus dan lesu	Pilih jika sesuai
10	G010	Bulu kusam dan mudah rontok	Pilih jika sesuai
11	G011	Diare	Pilih jika sesuai
12	G012	Keluar Ingus dihidung disertai dengan demam tinggi	Hampir pasti ya
13	G013	Badan sempoyongan	Pilih jika sesuai

Gambar 3. Halaman Diagnosa

Dari diagnosa 5 gejala diatas didapatkan hasil dari sistem seperti gambar dibawah ini:

1G002 Kematian Mendadak dan pendarahan dilubang hidung **Hampir pasti ya** 2G003 Kesulitan bernafas **Kemungkinan besar ya** 3G004 Nafsu makan menurun **Hampir pasti ya** 4G005 Diare secara terus-menerus berwarna gelap **Pasti ya** 5G012 Keluar Ingus dihidung disertai dengan demam tinggi **Hampir pasti ya**

Hasil Diagnosa

Jenis penyakit yang diderita adalah

Diare / 1 % (1.0000)

Detail

Penyakit mencret pada sapi dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Secara garis besar penyakit mencret pada sapi disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor fisiologis dan faktor infeksi penyakit. Seekor sapi dikatakan mencret apabila mengeluarkan feces/akotoran (defekasi) dengan frekuensi yang lebih sering dari pada saat kondisi normal dan berbentuk lebih encer atau bahkan cair dibandingkan dengan feces seekor sapi sehat.

Saran

Perlu dilakukan cara dengan tidak melakukan perubahan secara mendadak terhadap hal pakan, perpindahan lokasi kandang dan sebagainya agar ternak tidak stres. Selain itu, untuk mengganti cairan tubuh yang hilang maka dapat diberikan cairan elektrolit

Gambar 4. Halaman Hasil Diagnosa

Detail

Penyakit mencret pada sapi dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Secara garis besar penyakit mencret pada sapi disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor fisiologis dan faktor infeksi penyakit. Seekor sapi dikatakan mencret apabila mengeluarkan feces/akotoran (defekasi) dengan frekuensi yang lebih sering dari pada saat kondisi normal dan berbentuk lebih encer atau bahkan cair dibandingkan dengan feces seekor sapi sehat.

Saran

Perlu dilakukan cara dengan tidak melakukan perubahan secara mendadak terhadap hal pakan, perpindahan lokasi kandang dan sebagainya agar ternak tidak stres. Selain itu, untuk mengganti cairan tubuh yang hilang maka dapat diberikan cairan elektrolit terutama air, bikarbonat, sodium dan potassium atau larutan garam agar tidak terjadi dehidrasi yang lebih lanjut.

Kemungkinan lain:

- Antraks / 0.95 % (0.9539)
- Ingusan(MCF) / 0.93 % (0.9280)
- Demam 3 hari(BEF) / 0.64 % (0.6400)

Gambar 5. Halaman Hasil Diagnosa

Dari pengujian sistem diatas diulang sampai dengan 10 kali uji. *Tabel 4. Data Uji* menyajikan data uji, pada tabel tersebut terdapat 10 data uji dengan bermacam-macam gejala yang akan diberikan perbandingan hasil diagnosis dari sistem ini dengan diagnosa menurut pakar.

Tabel 5. Hasil Pengujian

No	Gejala	Hasil Pakar	Hasil Sistem	Akurat	Tidak Akurat
1	G002,G003,G004, G005,G012	Diare (Colibacillosis)	Diare (Colibacillosis)	✓	
2	G001,G002,G004, G005	Anthrax	Anthrax	✓	
3	G001,G004,G008, G012	Ingusan (Pneumonia)	Ingusan (Pneumonia)	✓	
4	G004,G007,G009, G011	Cacingan (Helminthiasis)	Cacingan (Helminthiasis)	✓	
5	G004,G007,G008, G009, G010	Demam 3 hari(BEF)	Demam 3 hari(BEF)	✓	
6	G001,G002,G004	Anthrax	Anthrax	✓	
7	G004,G005,G007	Diare (Colibacillosis)	Diare (Colibacillosis)	✓	
8	G004,G007,G013	Demam 3 hari(BEF)	Demam 3 hari(BEF)	✓	
9	G004,G009,G010, G011	Cacingan (Helminthiasis)	Cacingan (Helminthiasis)	✓	
10	G004,G008,G012, G013	Ingusan (Pneumonia)	Ingusan (Pneumonia)	✓	

Uji akurasi membandingkan antara diagnosa sistem pakar ini dengan diagnosa menurut pakar dengan 10 data uji. Jumlah keakuratannya antara sistem dengan pakar yaitu 10, dengan demikian:

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= 10/10 * 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Hal ini memungkinkan untuk menentukan bahwa rumus metode *certainty factor* telah dimasukkan dengan benar ke dalam sistem karena hasil dari sistem dan perhitungan manual sama persis. Penelitian ini menggunakan 10 set data yang masing-masing sudah tervalidasi oleh para ahli dan sistem dengan hasil diagnosa memiliki persentase 100%.

4.3 Pembahasan

Dalam penelitian Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* dalam Menentukan Penyakit pada Sapi Berbasis Web memiliki tujuan untuk membangun sistem diagnosa penyakit yang diderita sapi dengan memanfaatkan *forward chaining* sebagai metode serta berbasis website. Cukup berbeda dari penelitian sebelumnya seperti yang tertera pada bab tinjauan Pustaka penelitian ini mengcombine antara *Forward Chaining* dengan *Certainty Factor* yang diharapkan mampu menilai secara lebih akurat selaras akan pedoman rule (basis pengetahuan) yang didapatkan melalui para pakar. Pengembangan sistem pakar Diagnosa penyakit sapi ini dapat membantu peternak dalam menghemat uang dan waktu. Ini ditunjukkan oleh fakta bahwa dengan menggunakan 10 set data yang masing-masing sudah tervalidasi oleh para ahli dan sistem dengan hasil diagnosa memiliki persentase 100%. Dengan akurasi yang bisa dibilang sempurna Ini memberikan jaminan bahwa sistem yang diproduksi dapat berfungsi untuk peternak dalam melakukan diagnosa pada hewan ternaknya. Pengujian pada aplikasi sistem pakar telah memperkuat hal ini, menunjukkan bahwa hasil tes dapat memasukkan pengetahuan manusia ke dalam komputer.

5. Simpulan

Penelitian dengan judul "Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* dalam Menentukan Penyakit pada Sapi Berbasis Web" dapat diartikan sesuai dengan keinginan penulis. Dengan didasarkan pada pemilihan sejumlah gejala oleh pengguna dan validasi pakar

terhadap 10 data set yang diuji, serta data yang sudah divalidasi pada sistem pakar. Saat dilakukan uji coba, terdapat keakuratan 100% ketika membandingkan hasil antara Pakar dan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi. Kedepan ada saran rekomendasi untuk penelitian di masa depan yang mencakup perluasan cakupan penyakit pada sapi dan menawarkan banyak gejala untuk mengidentifikasi penyakit yang menyerang sapi agar lebih tepat dan akurat.

Daftar Referensi

- [1] M. Turnip, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Backward Chaining," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [2] W. Supartini and H. Hindarto, "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa Timur," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, p. 147, 2016, doi: 10.22219/kinetik.v1i3.123.
- [3] K. M. Sukiakhy, Z. Zulfan, and O. Aulia, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental Pada Anak Berbasis Web," *Cybersp. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 119, 2022, doi: 10.22373/cj.v6i2.14195.
- [4] W. Ardianto, A. Suwondo, and N. Nulngafan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kambing Berbasis Web Menggunakan Algoritma Forward Chaining," *J. Econ. Bus. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 174–179, 2021, doi: 10.32500/jebe.v3i1.2156.
- [5] Mercy Hermawati and Akbar Muchbarak, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Tumbuh Kembang Balita," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 133–145, 2023, doi: 10.51903/juritek.v3i1.1914.
- [6] H. Sastypratiwi and R. D. Nyoto, "Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 250, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i2.40914.
- [7] I. Sukma and M. Petrus, "Menggunakan Metode Forwardfile:///C:/Users/Evaluation Software/Desktop/1 TUGAS WT BAB I/BAB II PAKE JURNAL WT/92 JURNAL USECASE DIAGRAM PAKE 5/symbol usecase pake.pdf," *Sist. Pakar Penyakit Kucing Menggunakan Metod. Forw. Chain. Berbas. Web*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [8] S. Topiq and S. R. Harish, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Sapi Berbasis Android," *J. ISAINTEK. 2022*, vol. 5, no. 2, pp. 91–100, 2023.
- [9] R. A. Prayuda, D. A. Prastiningtyas, and A. Tirtana, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *J-Intech*, vol. 9, no. 02, pp. 70–78, 2021, doi: 10.32664/j-intech.v9i02.557.
- [10] D. D. Darmansah, I. Chairuddin, and T. N. Putra, "Perancangan Sistem Pakar Tipe Kepribadian Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1200–1213, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1033.
- [11] V. Viviliani and R. Tanone, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Bayi dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2019, doi: 10.28932/jutisi.v5i1.1577.
- [12] M. Afdal and R. Candra, "Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Awal Penyakit Kulit Dermatitis," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, p. 103, 2021, doi: 10.24014/rmsi.v7i1.11999.
- [13] P. S. I. Pratiwi, Mg. Rohman, and M. Sholihin, "Sistem Pakar Penyakit Telinga Menggunakan Metode Naïve Bayes," *Gener. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 70–82, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i2.19991.
- [14] D. Maulina, "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020, doi: 10.24076/joism.2020v2i1.171.
- [15] T. S. Dewi and R. Arnie, "Sistem pakar diagnosa penyakit ikan patin dengan metode certainty factor berbasis web," *Jutisi*, vol. 6, no. 1, pp. 1325–1334, 2017.
- [16] O. Saputra, I. Fitri, and E. T. Esti Handayani, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Hardware Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website," *J. JTik (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 234–242, 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i2.416.
- [17] A. Wijianto, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *J. Tek. Juara Aktif Glob. Optimis*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2021, doi: 10.53620/jtg.v1i2.26.