

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Antraks Pada Sapi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web

Ilham Roni Yansyah, Randy Permana, Pradani Ayu Widya Purnama

Prodi Teknik Informatika, Universitas Putra Indonesia YPTK, Padang, Indonesia
Email: ronyexcol@gmail.com, randy_permana@upiypk.ac.id, pradaniwid@gmail.com

Abstrak

Sapi merupakan hewan yang memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia, namun sapi juga memiliki banyak penyakit yang dapat menyerang sapi, salah satunya adalah penyakit *Antraks* yang harus di tangani sebelum berakibat kematian buat sapi. Sistem Pakar merupakan salah satu sistem yang dapat kita gunakan untuk dapat menganalisa dengan tepat dan akurat dalam melakukan diagnosa apakah sapi terserang penyakit *Antraks* atau tidak. Dimana, Sistem Pakar tersebut akan mengadopsi pengetahuan pakar atau para ahli yang ahli di bidangnya, kemudian direpresentasikan dalam bentuk aturan menggunakan metode *Certainty Factor* sebagai penentu tingkat kepercayaannya. Pengimplementasian Sistem Pakar ini dilakukan dengan cara nantinya pengguna sistem memasukan nilai-nilai yang telah disediakan kedalam sistem yang kemudian diproses berdasarkan aturan-aturan atau *rule* yang di peroleh dari pakar sehingga nantinya didapatkan hasil kesimpulan diagnosa serta memberikan solusi terhadap masalah yang dihadapi oleh pengguna.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Penyakit Antraks, Certainty Faktor

1. PENDAHULUAN

Di zaman yang serba membutuhkan kecepatan informasi bagi semua pihak, teknologi mempunyai peranan penting yang tentunya tidak terlepas kaitannya dengan Teknologi Informasi (TI). Komputer merupakan satu bagian paling penting dalam peningkatan Teknologi Informasi. Sebuah teknik untuk membuat komputer mampu mengolah pengetahuan telah diperkenalkan dan dikenal sebagai Teknik Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence Technique*). Dengan kecerdasan buatan komputer dapat melakukan hal-hal yang sebelumnya hanya dapat dilakukan oleh manusia. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia[8]. Kecerdasan buatan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia [2].

Salah satu cabang dari Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) yang banyak mendapat perhatian dari para ilmuwan saat ini adalah sistem pakar. Menurut penelitian Sihotang, Hengki Tamando 2014 Sistem Pakar digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosa penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. Sistem Pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar[3]. Sistem pakar dapat melakukan penalaran sebagaimana seorang pakar meskipun data yang diperoleh kurang lengkap atau kurang pasti maka pada penelitian ini menggunakan *Certainty Factor*.

Certainty Factor merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan[3]. Penggunaan metode *Certainty Factor* bertujuan untuk memberikan nilai ketidakpastian penyakit *Antraks* pada sapi, melalui penalaran atas gejala-gejala yang dialami oleh sapi, dan dilengkapi juga dengan saran-saran atau informasi yang diperlukan sehubungan dengan hasil prediksi diagnosa tersebut. Pada penelitian Siregar Elida Tuti, 2015 mengungkapkan, Dengan menggunakan implementasi *Certainty Factor* ini dapat dijadikan solusi alternatif bagi masyarakat untuk melakukan diagnosa dini terhadap gejala-gejala penyakit pada sapi. Dalam penelitian Handika, R. Dkk 2018 menurut David McAllister *Certainty Factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar, metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosa yang belum pasti. Sedangkan pada penelitian Rohman Indra Fauz, dkk 2016 menghasilkan metode *Certainty Factors* dapat diimplementasikan dalam aplikasi diagnosa penyakit sapi dan penerapan metode *Certainty Factors* sangat membantu dalam pembuatan aplikasi ini, dengan mengandalkan bobot dari masing- masing gejala.

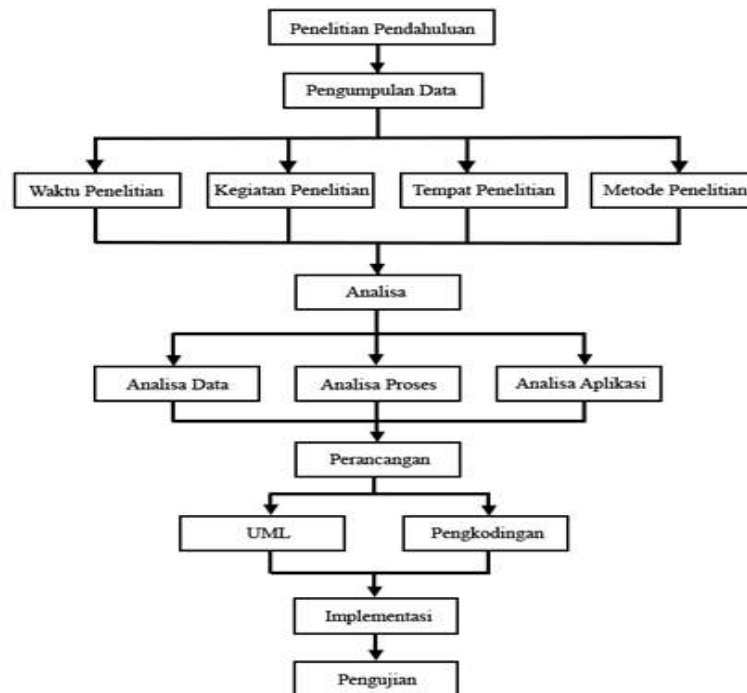
Sapi merupakan hewan ternak yang umum dipelihara dan digunakan sebagai salah satu mata pencaharian masyarakat pedesaan. Sapi biasanya di pelihara untuk diambil daging, susu, dan tenaganya. Dagingnya untuk dikonsumsi kemudian diolah menjadi berbagai jenis makanan, susunya sebagai sumber protein yang tentu menyehatkan untuk diminum, tenaganya dapat pula dimanfaatkan manusia untuk bekerja seperti membajak sawah. Seperti yang kita ketahui penyakit pada sapi sangat banyak, salah satunya yaitu penyakit *Antraks*. *Antraks* adalah penyakit menular akut dan sangat mematikan yang disebabkan bakteri *Bacillus anthracis* dalam bentuknya yang paling ganas. *Antraks* paling sering menyerang herbivora-herbivora liar dan yang telah dijinakkan. Penyakit ini bersifat *Zoonosis* yang berarti dapat ditularkan dari hewan ke manusia, namun tidak dapat ditularkan antara sesama manusia. Sapi dapat diidentifikasi berdasarkan gejala-gejala yang nampak. Dengan implementasi Sistem Pakar yang dibangun ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang dapat mengidentifikasi penyakit pada hewan sapi yang telah diketahui gejala-gejalanya berdasarkan pengamatan dan data yang ada.

Untuk itu dilakukan penelitian yang diharapkan dapat membantu peternak sapi mengidentifikasi penyakit *Antraks* pada sapi. Sepeti yang kita ketahui masih banyak peternak yang belum mengetahui gejala-gejala *Antraks* pada sapi. Penyakit *Antraks* pada sapi dapat diidentifikasi berdasarkan gejala-gejala yang nampak. Dengan implementasi sistem pakar yang dibangun menggunakan metode *Certainty Factor* (CF), metode ini merupakan suatu metode untuk membuktikan

ketidakpastian pemikiran seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut seseorang biasanya menggunakan *Certainty Factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Agar langkah-langkah yang diambil penulis dalam perancangan ini tidak melenceng dari pokok pembicaraan dan lebih mudah dipahami, maka urutan langkah-langkah akan dibuat secara sistematis sehingga dapat dijadikan pedoman yang jelas dan mudah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Urutan langkah-langkah yang akan dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan langkah pertama dalam melakukan suatu penelitian dengan cara menganalisa terlebih dahulu masalah-masalah yang akan dikembangkan. Dengan tujuan setelah diterapkan aplikasi yang akan dikembangkan ini dapat membantu pengguna (*user*) dalam mengenali gejala penyakit *Antraks* pada sapi dan juga dapat memberikan informasi kepada pengguna sejak dini.

2.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, dilakukan pengumpulan data dengan cara mewawancarai pakar/dokter yang mempunyai kompetensi dalam bidang kesehatan hewan.

2.3 Analisa

a. Analisa Data

Analisa ini dilakukan untuk membatasi objek yang akan diteliti agar menjadi sebuah informasi yang lebih sistematis dan mudah dimengerti. Tahap analisa data merupakan tahap yang paling penting dalam pengembangan sebuah sistem.

b. Analisa Proses

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pemecahan masalah sehingga dapat menghasilkan solusi dengan menggunakan metode yang tepat.

c. Analisa Sistem

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan sistem.

2.4 Perancangan

A. Perancangan Model

Didalam tahap perancangan ini proses yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan data-data dan fakta-fakta yang mendukung perancangan sistem dengan mengadakan konsultasi bersama pakar. Selanjutnya dilakukan tahap perbandingan antar hasil penelitian pakar dengan yang ada pada buku-buku dan referensi lainnya. Tahapan ini digunakan UML sebagai *tools* dalam menjelaskan alur analisa.

B. Perancangan Interface

Perancangan *interface* dibuat untuk memberikan penjelasan tentang tampilan yang dihadapkan pada pengguna saat menggunakan sistem.

2.5 Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengonfirmasi modul-modul perancangan, sehingga pengguna dapat memberi masukan kepada pengembangan sistem. Pada tahap ini perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL*.

2.6 Pengujian

Pengujian sistem merupakan tahap melakukan *testing* untuk mengetahui kesalahan dalam sistem. Salah satu hal penting dalam sistem pakar yaitu dapat melakukan konsultasi secara komputerisasi, dan melihat jenis kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam sistem tersebut, pengujian ini menggunakan metode *blackbox*.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Data

Berikut adalah data atau fakta pengetahuan atau *knowledge base* tentang gejala yang dialami sapi yang didiagnosa terserang penyakit *Antraks*.

Tabel 1. Jenis Penyakit *Antraks*

Kode Klasifikasi	Nama Penyakit	Keterangan
P01	<i>Antraks</i> Kronis	Gejala penyakit bertahap
P02	<i>Antraks</i> Akut	Gejala penyakitnya mendadak, hingga menyebabkan kematian

Tabel 2. Gejala Penyakit *Antraks*

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Jenis Penyakit
1	G01	Nafsu makan sapi hilang	
2	G02	Sapi gelisah saat mengunyah	
3	G03	Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak	
4	G04	Lidah bengkak kebiruan	Antraks
5	G05	Lidah nampak keluar dari mulut	Kronis
6	G06	Terdapat luka lokal di lidah	
7	G07	Nafas nampak tersengah-sengah	
8	G08	Tubuh sapi lemah dan gemetar	
9	G09	Sapi merasa gelisah dan depresi	
10	G10	Suhu badan sapi panas sampai 45 derajat	
11	G11	Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin)	
12	G12	Radang pada bagian limpa	Antraks
13	G13	Urine yang keluar bercampur dengan darah	Akut
14	G14	Keluar darah dari lubang kumlah	
15	G15	Sapi mati mendadak	

3.2 Analisa Proses

Pengetahuan ini akan direpresentasikan dalam bentuk *rule* yang berguna untuk menemukan kesimpulan terhadap klasifikasi penyakit *Antraks*. Pada dasarnya *rule* terdiri dari dua bagian pokok, yaitu bagian *premise* atau kondisi dan bagian *conclusion* atau kesimpulan. Struktur *rule* secara logika menghubungkan satu atau lebih kondisi (*premise*) pada bagian **IF** (yang akan menguji kebenaran dari serangkaian data) dengan satu atau lebih kesimpulan (*conclusion*) yang terdapat pada bagian **THEN**. Adapun cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule* yang peneliti gunakan, yaitu dengan cara mewawancarai seorang pakar.

a. Aturan Kaidah (*Rule*) Berdasarkan nilai CF

Rule sebuah teknik *responansi* pengetahuan *syntax rule* **IF** E **THEN** H. *Evidence* (fakta yang ada) dan *hipotesa* atau kesimpulan yang dihasilkan.

RULE 1 : **IF** Sapi merasa gelisah **AND** Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak **AND** Lidah bengkak kebiruan **THEN** *Antraks* Kronis (CF=0,5)

RULE 2 : **IF** Nafsu makan sapi hilang **AND** Lidah bengkak kebiruan **AND** Lidah nampak keluar dari mulut **THEN** *Antraks* Kronis (CF=0,7)

- RULE 3** : **IF** Terdapat luka lokal di lidah **AND** Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak **AND** Nafsu makan sapi hilang **THEN** *Antraks Kronis* (CF=0,65)
- RULE 4** : **IF** Sapi gelisah saat mengunyah **AND** Lidah bengkak kebiruan **AND** Terdapat luka lokal di lidah **THEN** *Antraks Kronis* (CF=0,6)
- RULE 5** : **IF** Lidah bengkak kebiruan **AND** Lidah nampak keluar dari mulut **AND** Terdapat luka lokal di lidah **THEN** *Antraks Kronis* (CF=0,75)
- RULE 6** : **IF** Suhu badan sapi panas sampai 42 derajat **AND** Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin) **AND** Radang pada bagian limpa **THEN** *Antraks Akut* (CF=0,7)
- RULE 7** : **IF** Urine yang keluar bercampur dengan darah **AND** Keluar darah dari lubang kumlah **AND** Sapi mati mendadak **THEN** *Antraks Akut* (CF=0,8)
- RULE 8** : **IF** Nafas nampak tersengah-sengah **AND** Tubuh sapi lemah dan gemetar **AND** Keluar darah dari lubang kumlah **THEN** *Antraks Akut* (CF=0,65)
- RULE 9** : **IF** Sapi merasa gelisah dan depresi **AND** Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin) **AND** Sapi mati mendadak **THEN** *Antraks Akut* (CF=0,75)
- RULE 10** : **IF** Tubuh sapi lemah dan gemetar **AND** Suhu badan sapi panas sampai 42 derajat **AND** Keluar darah dari lubang kumlah **THEN** *Antraks Akut* (CF=0,7)

b. Dialog *User* Dengan Sistem Pakar

- SP** : “Apakah nafsu makan sapi anda hilang (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,4”
- SP** : “Apakah sapi anda gelisah saat mengunyah makanannya (nilai kepastian [0- 1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,3”
- SP** : “Apakah pada mukosa mulut sapi anda terdapat bercak-bercak (nilai kepastian[0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,5”
- SP** : “Apakah pada lidah sapi anda terlihat ada bengkak kebiruan (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,6”
- SP** : “Apakah lidah sapi anda terlihat keluar dari mulut(nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,4”
- SP** : “Apakah terdapat luka lokal pada lidah sapi anda (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,6”
- SP** : “Apakah berat nafas sapi anda terlihat tersengah-sengah (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,4”
- SP** : “Apakah sapi anda terlihat lemah dan gemetar (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,3”
- SP** : “Apakah sapi terlihat gelisah dan depresi (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian=0,4”
- SP** : “Apakah suhu badan sapi panas terus meningkat hingga 42 derajat (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,6”
- SP** : “Apakah terlihat ada pembengkakan di bagian (leher, dada, perut, pinggang, dan kelamin) pada sapi anda (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,8”
- SP** : “Apakah terdapat radang di bagian limpa pada sapi anda (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,7”
- SP** : “Apakah urine pada sapi keluar bercampur darah (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,7”
- SP** : “Apakah keluar darah di lubang kumla sapi anda (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,75”
- SP** : “Apakah ada sapi anda yang mati mendadak (nilai kepastian [0-1]) “?”
- User** : “Ya, Nilai Kepastian= 0,8”

c. Proses Rule Dari Gejala Penyakit *Antraks* Pada Sapi

Tabel 3. Proses Rule Dari Gejala Penyakit *Antraks* Pada Sapi

Rule	Keterangan
Rule 1	IF Sapi merasa gelisah (CF=0,3) AND Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak (CF=0,5) AND Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) THEN <i>Antraks Kronis</i> (CF=0,5)
Rule 2	IF Nafsu makan sapi hilang (CF=0,4) AND Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) AND Lidah nampak keluar dari mulut (CF=0,4) THEN <i>Antraks Kronis</i> (CF=0,7)
Rule 3	IF Terdapat luka lokal di lidah (CF=0,6) AND Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak (CF=0,5) AND Nafsu makan sapi hilang (CF=0,4) THEN <i>Antraks Kronis</i> (CF=0,65)

Rule 4	IF Sapi gelisah saat mengunyah (CF=0,3) AND Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) AND Terdapat luka lokal di lidah (CF=0,6) THEN Antraks Kronis (CF=0,6)
Rule 5	IF Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) AND Lidah nampak keluar dari mulut (CF=0,4) AND Terdapat luka lokal di lidah (CF=0,6) THEN Antraks Kronis (CF=0,75)
Rule 6	IF Suhu badan sapi panas sampai 42 derajat (CF=0,6) AND Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin) (CF=0,8) AND Radang pada bagian limpa (CF=0,7) THEN Antraks Akut (CF=0,7)
Rule 7	IF Urine yang keluar bercampur dengan darah (CF=0,7) AND Keluar darah dari lubang kumlah (CF=0,7) AND Sapi mati mendadak (CF=0,8) THEN Antraks Akut (CF=0,8)
Rule 8	IF Nafas nampak tersengah-sengah (CF=0,4) AND Tubuh sapi lemah dan gemetar (CF=0,3) AND Keluar darah dari lubang kumlah (CF=0,7) THEN Antraks Akut (CF=0,65)
Rule 9	IF Sapi merasa gelisah dan depresi (CF=0,4) AND Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin) (CF=0,8) AND Sapi mati mendadak (CF=0,8) THEN Antraks Akut (CF=0,75)
Rule 10	IF Tubuh sapi lemah dan gemetar (CF=0,3) AND Suhu badan sapi panas sampai 42 derajat (CF=0,6) AND Keluar darah dari lubang kumlah (CF=0,7) THEN Antraks Akut (CF=0,7)

Tabel 4. Fakta Baru Gejala

No	Gejala	Nilai CF
1	Nafsu makan sapi hilang	<i>Evidence</i> CF = 0.4
2	Sapi gelisah saat mengunyah	<i>Evidence</i> CF = 0.3
3	Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak	<i>Evidence</i> CF = 0.5
4	Lidah bengkak kebiruan	<i>Evidence</i> CF = 0.6
5	Lidah nampak keluar dari mulut	<i>Evidence</i> CF = 0.4
6	Terdapat luka lokal di lidah	<i>Evidence</i> CF = 0.6
7	Nafas nampak tersengah-sengah	<i>Evidence</i> CF = 0.4
8	Tubuh sapi lemah dan gemetar	<i>Evidence</i> CF = 0.3
9	Sapi merasa gelisah dan depresi	<i>Evidence</i> CF = 0.4
10	Suhu badan sapi panas sampai 42 derajat	<i>Evidence</i> CF = 0.6
11	Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin)	<i>Evidence</i> CF = 0.8
12	Radang pada bagian limpa	<i>Evidence</i> CF = 0.7
13	Urine yang keluar bercampur dengan darah	<i>Evidence</i> CF = 0.7
14	Keluar darah dari lubang kumlah	<i>Evidence</i> CF = 0.7
15	Sapi mati mendadak	<i>Evidence</i> CF = 0.8
CFRule 1 = 0,5		CFRule 6 = 0,7
CFRule 2 = 0,7		CFRule 7 = 0,8
CFRule 3 = 0,65		CFRule 8 = 0,65
CFRule 4 = 0,6		CFRule 9 = 0,75
CFRule 5 = 0,75		CFRule 10 = 0,7

Keterangan setiap *rule* dari fakta baru :

Rule 1 = **IF** Sapi merasa gelisah (CF=0,3) **AND** Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak (CF=0,5) **AND** Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) **THEN** Antraks Kronis (CF=0,5)

CF1 = $\text{Min}[0,3 ; 0,5 ; 0,6] * 0,5$
= 0,15

Fakta Baru :

Antraks Kronis Hypothesis **CF1 = 0,15**

Rule 2 = **IF** Nafsu makan sapi hilang (CF=0,4) **AND** Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) **AND** Lidah nampak keluar dari mulut (CF=0,4) **THEN** Antraks Kronis (CF=0,7)

CF2 = $\text{Min}[0,4 ; 0,6 ; 0,4] * 0,7$
= 0,28

Fakta Baru :

Antraks Kronis Hypothesis **CF2 = 0,28**

Rule 3 = **IF** Terdapat luka lokal di lidah (CF=0,6) **AND** Pada mukosa mulut terdapat bercak-bercak (CF=0,5) **AND** Nafsu makan sapi hilang (CF=0,4) **THEN** Antraks Kronis (CF=0,65)

CF3 = $\text{Min}[0,6 ; 0,5 ; 0,4] * 0,65$
= 0,26

Fakta Baru :

Antraks Kronis Hypothesis **CF3 = 0,26**

Rule 4 = **IF** Sapi gelisah saat mengunyah (CF=0,3) **AND** Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) **AND** Terdapat luka lokal di lidah (CF=0,6) **THEN** Antraks Kronis (CF=0,6)

CF4 = $\text{Min}[0,3 ; 0,6 ; 0,6] * 0,6$
= 0,18

Fakta Baru :

Antraks Kronis Hypothesis **CF4 = 0,18**

Rule 5 = **IF** Lidah bengkak kebiruan (CF=0,6) **AND** Lidah nampak keluar dari mulut (CF=0,4) **AND** Terdapat luka lokal di lidah (CF=0,6) **THEN** Antraks Kronis (CF=0,75)

CF5 = $\text{Min}[0,6 ; 0,4 ; 0,6] * 0,75$
= 0,3

Fakta Baru :

Antraks Kronis Hypothesis **CF5 = 0,3**

Rule 6 = **IF** Suhu badan sapi panas sampai 42 derajat (CF=0,6) **AND** Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin) (CF=0,8) **AND** Radang pada bagian limpa (CF=0,7) **THEN** Antraks Akut (CF=0,7)

CF6 = $\text{Min}[0,6 ; 0,8 ; 0,7] * 0,7$
= 0,42

Fakta Baru :

Antraks Akut Hypothesis **CF6 = 0,42**

Rule 7 = **IF** Urine yang keluar bercampur dengan darah (CF=0,7) **AND** Keluar darah dari lubang kumlah (CF=0,7) **AND** Sapi mati mendadak (CF=0,8) **THEN** Antraks Akut (CF=0,8)

CF7 = $\text{Min}[0,7 ; 0,7 ; 0,8] * 0,8$
= 0,56

Fakta Baru :

Antraks Akut Hypothesis **CF7 = 0,56**

Rule 8 = **IF** Nafas nampak tersengah-sengah (CF=0,4) **AND** Tubuh sapi lemah dan gemetar (CF=0,3) **AND** Keluar darah dari lubang kumlah (CF=0,7) **THEN** Antraks Akut (CF=0,65)

CF8 = $\text{Min}[0,4 ; 0,3 ; 0,7] * 0,65$
= 0,195

Fakta Baru :

Antraks Akut Hypothesis **CF8 = 0,195**

Rule 9 = **IF** Sapi merasa gelisah dan depresi (CF=0,4) **AND** Pembengkakan pada (leher, dada, isi perut, pinggang, dan kelamin) (CF=0,8) **AND** Sapi mati mendadak (CF=0,8) **THEN** Antraks Akut (CF=0,75)

CF9 = $\text{Min}[0,4 ; 0,8 ; 0,8] * 0,75$
= 0,3

Fakta Baru :

Antraks Akut Hypothesis **CF9 = 0,3**

Rule 10 = **IF** Tubuh sapi lemah dan gemetar (CF=0,3) **AND** Suhu badan sapi panas sampai 42 derajat (CF=0,6) **AND** Keluar darah dari lubang kumlah (CF=0,7) **THEN** Antraks Akut (CF=0,7)

CF10 = $\text{Min}[0,3 ; 0,6 ; 0,7] * 0,7$
= 0,21

Fakta Baru :

Antraks Akut Hypothesis CF10 = 0,21

Fakta Baru :

Antraks Kronis	Hypothesis	CF1 = 0,15
Antraks Kronis	Hypothesis	CF2 = 0,28
Antraks Kronis	Hypothesis	CF3 = 0,26
Antraks Kronis	Hypothesis	CF4 = 0,18
Antraks Kronis	Hypothesis	CF5 = 0,3
Antraks Akut	Hypothesis	CF6 = 0,42
Antraks Akut	Hypothesis	CF7 = 0,56
Antraks Akut	Hypothesis	CF8 = 0,195
Antraks Akut	Hypothesis	CF9 = 0,3
Antraks Akut	Hypothesis	CF10 = 0,21

CF Gabungan Dari Rule :

Karena Rule 1, Rule 2, Rule 3, Rule 4 dan Rule 5 Hipotesanya sama yaitu *Antraks Kronis*, maka digabungkan:

CF Gabungan 1 (CF1=0,15 ; CF2=0,28)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 1} &= \text{CF1} + \text{CF2} \times (1 - \text{CF1}) \\ &= 0,15 + 0,28 \times (1 - 0,15) \\ &= 0,388 \end{aligned}$$

CF Gabungan 2 (CFGabungan 1=0,388 ; CF3=0,26)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 2} &= \text{CFGabungan 1} + \text{CF3} \times (1 - \text{CFGabungan 1}) \\ &= 0,388 + 0,26 \times (1 - 0,388) \\ &= 0,547 \end{aligned}$$

CF Gabungan 3 (CFGabungan 2=0,547 ; CF4=0,18)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 3} &= \text{CFGabungan 2} + \text{CF4} \times (1 - \text{CFGabungan 2}) \\ &= 0,547 + 0,18 \times (1 - 0,547) \\ &= 0,628 \end{aligned}$$

CF Gabungan 4 (CFGabungan 3=0,628 ; CF5=0,3)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 4} &= \text{CFGabungan 3} + \text{CF5} \times (1 - \text{CFGabungan 3}) \\ &= 0,628 + 0,3 \times (1 - 0,628) \\ &= 0,739 \end{aligned}$$

Karena Rule 6, Rule 7, Rule 8, Rule 9, dan Rule 10 Hipotesanya sama yaitu *Antraks Akut*, maka digabungkan :

CF Gabungan 1 (CF6=0,42 ; CF7=0,56)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 1} &= \text{CF6} + \text{CF7} \times (1 - \text{CF6}) \\ &= 0,42 + 0,56 \times (1 - 0,42) \\ &= 0,744 \end{aligned}$$

CF Gabungan 2 (CFGabungan 1=0,744 ; CF8=0,195)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 2} &= \text{CFGabungan 1} + \text{CF8} \times (1 - \text{CFGabungan 1}) \\ &= 0,744 + 0,195 \times (1 - 0,744) \\ &= 0,793 \end{aligned}$$

CF Gabungan 3 (CFGabungan 2=0,793 ; CF9=0,3)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 3} &= \text{CFGabungan 2} + \text{CF9} \times (1 - \text{CFGabungan 2}) \\ &= 0,793 + 0,3 \times (1 - 0,793) \\ &= 0,855 \end{aligned}$$

CF Gabungan 4 (CFGabungan 3=0,855 ; CF10=0,21)

$$\begin{aligned} \text{CFGabungan 4} &= \text{CFGabungan 3} + \text{CF10} \times (1 - \text{CFGabungan 3}) \\ &= 0,855 + 0,21 \times (1 - 0,855) \\ &= 0,885 \end{aligned}$$

$$\text{CF Gabungan dengan Hypothesis Antraks Kronis} = 0,789$$

$$\text{CF Gabungan dengan Hypothesis Antraks Akut} = 0,885$$

Jadi dari semua gejala diatas penyakit yang diderita oleh sapi *User* yaitu *Antraks* Akut dengan kepastian = 0,885 atau 88,5%.

3.3 Perancangan

Adapun perancangan model *Unified Modeling Language* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan *UseCase Diagram*

Berikut adalah rancangan *Usecase Diagram* dari program Sistem Pakar ini:



Gambar 2. *Use Case Diagram*

Gambar di atas merupakan *Use Case* diagram dari sistem yang di buat, pada admin terdapat beberapa *Use Case* diantaranya adalah mengelola penyakit, mengelola gejala, mengelola user, mengelola konsultasi, dan mengirim pesan.

2. Perancangan *Class Diagram*

Berikut adalah rancangan *Class Diagram*:



Gambar 3. *Class Diagram*

Gambar di atas merupakan kelas diagram yang berisi relasi antara tabel yang digunakan dalam sistem, di antaranya ada admin, user, penyakit, gejala, konsultasi, hasil konsultasi, dan pesan.

3.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan setelah melakukan perancangan Sistem Pakar. Perancangan *interface* dilakukan untuk interaksi *user* dengan sistem yang telah dibuat. Untuk melakukan sebuah *implementasi* sistem diperlukan program dan penulisan program (*scripting*) sesuai Sistem Pakar yang dirancang.

Implementasi sistem dapat dilakukan setelah Sistem Pakar yang dibuat dapat berjalan sebagaimana mestinya. Untuk akan dijelaskan bentuk asli dari tampilan sebenarnya apabila sistem ini diakses oleh *user*.

1. Tampilan Utama Halaman Sistem Pakar
Berikut adalah tampilan utama dari program Sistem Pakar ini:



Gambar 4. Halaman Utama Sistem Pakar

Gambar tersebut merupakan gambar tampilan awal dari aplikasi Sistem Pakar yang dibangun, dimana member diharuskan melakukan login atau pendaftaran terlebih dahulu.

2. Tampilan Konsultasi
Berikut adalah tampilan dari halaman konsultasi member:



Gambar 5. Form Konsultasi Member

Gambar diatas merupakan tampilan dari halaman konsultasi member, dimana terdapat gejala beserta nilai yang dirasakan oleh sapi member.

3. Tampilan Hasil Konsultasi
Berikut adalah tampilan dari halaman hasil konsultasi member:



Gambar 6. Hasil Konsultasi Member

Gambar diatas merupakan tampilan dari halaman hasil konsultasi member, dimana terdapat hasil diagnosa dari konsultasi.

3.5 Pengujian

Pengujian aplikasi bertujuan menunjukkan aplikasi pada sistem pakar yang telah sukses berjalan dengan baik. Dengan pengujian aplikasi ini dapat pasienikan informasi dalam pembuatan sistem pakar yang belum berjalan dengan sempurna, dengan pengujian ini dapat menjelaskan kegunaan kinerja aplikasi sistem dalamn sistem pakar. Pengujian yang dilakukan dapat dilihat dalam keterangan tabel dan penggunaan sistem berikut ini:

Tabel 5. Tabel Pengujian Aplikasi Sistem Pakar

No	Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Pengujian Login	Button	Mengklik Login	Menampilkan Halaman Login Member	Berhasil
2.	Pengujian Registrasi	Button	Mengklik Registrasi	Akan Menampilkan Halaman Registrasi User	Berhasil
3.	Pengujian Home	Button	Mengklik Home	Akan Menampilkan Halaman Utama Sistem	Berhasil
4.	Pengujian Bantuan	Button	Mengklik Bantuan	Akan Menampilkan Halaman Bantuan	Berhasil
5.	Pengujian Daftar Gejala	Button	Mengklik Daftar Gejala	Menampilkan Halaman Daftar Gejala	Berhasil
6.	Pengujian Penyakit	Button	Mengklik Penyakit	Menampilkan Data Penyakit	Berhasil
7.	Pengujian Konsultasi	Button	Mengklik Konsultasi	Menampilkan pertanyaan Konsultasi	Halaman Berhasil
8.	Pengujian hasil Konsultasi	Button	Mengklik hasil Konsultasi	Menampilkan Informasi Konsultasi	Berhasil
9.	Pengujian Logout	Button	Menglik Logout	Menampilkan Halaman Utama User	Berhasil
10.	Pengujian Member	Tombol	Klik tombol Member	Menampilkan halaman data member yang melakukan pendaftaran	Berhasil
11.	Pengujian Data Penyakit	Button	Mengklik Data Penyakit	Menampilkan Data Penyakit	Berhasil
12.	Pengujian data gejala	tombol	Mengklik gejala	Menampilkan data gejala	Berhasil

4. KESIMPULAN

Dari penulisan penelitian ini mulai dari tahapan analisa permasalahan yang ada hingga pengujian sistem yang baru dirancang maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Sistem Pakar yang dirancang dapat mendiagnosa penyakit *Antraks* pada sapi karena didalam Sistem Pakar ini diberikan pengetahuan berupa gejala-gejala yang digunakan sebagai masukan terhadap konsultasi *member* dan dari gejala yang dipilih akan diolah dengan menggunakan metode *Certainty Factor* sehingga dapat memberikan pengetahuan mengenai jenis penyakit *Antraks* yang diderita sapi serta solusi penanganan terhadap penyakit *Antraks* pada sapi, sehingga masyarakat dapat mengetahui tentang penyakit tersebut.
2. Aplikasi Sistem Pakar ini dapat membantu mengatasi sulitnya jangkauan dokter/pakar untuk langsung memeriksa sapi masyarakat sehingga masyarakat dapat melakukan penanganan secara dini terhadap penyakit *Antraks* pada sapi. Dengan demikian meskipun sulitnya menjangkau dokter/pakar maka masyarakat masih tetap bisa melakukan konsultasi mengenai penyakit *Antraks* pada sapi dan kemudian baru dihubungi dokter untuk ditindak lanjuti.
3. Aplikasi Sistem Pakar dapat melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan jenis dan gejala dari penyakit *Antraks* pada sapi yang dapat dipilih oleh *member*, dan Sistem Pakar dapat juga memberikan nilai prediksi tentang penyakit *Antraks* pada sapi, kemudian Aplikasi Sistem Pakar akan melakukan penelusuran serta mengeluarkan hasil diagnosa dan kemungkinan solusi terbaik untuk penanganan penyakit tersebut untuk ditindak lanjuti.

REFERENCES

- [1] Handika, R. Dkk 2018. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode Certainty Factor*. Vol.1, No.1, ISSN : 2613-9146.
- [2] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Kusrini. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Rahman, I. F. Dkk. 2016. *Aplikasi Diagnosis Penyakit Sapi Menggunakan Metode Certainty Factors Berbasis Android*. Vol.13, No.2, ISSN: 1693-7554.
- [5] Sihotang, H. T. 2014. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web*. Vol.15, No. 1, ISSN : 2088-3943.
- [6] Sibagariang, S. 2015. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android*. Vol.4, No.2, ISSN : 2337-3601.



- [7] Siregar, E. T. 2017. *Implementasi Certainty Factor Pada Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Sapi*. Vol.1, No.1.
- [8] T.Sutojo 2010, *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta.