

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA ANAK SAPI  
DENGAN CERTAINTY FACTOR**

**PROPOSAL SKRIPSI**

**Oleh:**

**AGUS SUBAKTIAR**

**NIM. 1741720199**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG  
2020**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

# **SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA ANAK SAPI DENGAN CERTAINTY FACTOR**

**Disusun oleh:**

**AGUS SUBAKTIAR                      NIM. 1741720199**

**Proposal Skripsi ini telah diuji pada tanggal 20 Juni 2021**

**Disetujui oleh:**

- |                        |   |   |       |
|------------------------|---|---|-------|
| 1. Pembimbing<br>Utama | : | Vivi Nur wijayaningrum, S.Kom,M.Kom<br>NIP : 199308112019032025 | ..... |
| 2. Pembahas I          | : | Dr. Eng Cahya Rahmad, ST., M.Kom.<br>NIP : 197202022005011002   | ..... |
| 3. Pembahas II         | : | Bagas Satya Dian Nugraha, ST.,MT<br>NIP : 199006192019031017    | ..... |

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknologi Informasi

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

Rudy Ariyanto, S.T., M.Cs.

NIP. 197111110 199903 1 002

Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T.

NIP. 19840610 200812 1 004

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
1.1. Latar Belakang	6
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan	8
1.5. Manfaat	8
BAB II. LANDASAN TEORI	9
2.1 Studi Literatur	9
2.2 Sistem Pakar	9
2.3 Penyakit Anak Sapi	11
2.4 Certainty Factor	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2. Teknik Pengumpulan Data	15
3.3 Teknik Pengolahan Data	16
3.4 Implementasi Metode Certainty Factor	22
3.4.1 Sampel Pada Sapi Penyakit Myasis	22
3.5 Desain Sistem	24
3.4.1 Flowchat	25
3.4.2 Use case Diagram	26
3.4 Uji Coba Sistem	27
BAB IV. JADWAL PENELITIAN	28
LAMPIRAN	29

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Arsitektur Sistem Pakar	10
Gambar 3. 1 Flowchat Certainty Factor	25
Gambar 3. 2 Use Case Diagram	27

## **DAFTAR TABEL**

Table 3. 1. Pembobotan Nilai Penyakit Hewan Sapi oleh pakar	16
Table 3. 2. Nama Penyakit	18
Table 3. 3. Data gejala	19
Table 3. 4. Basis Pengetahuan	20
Table 3. 5. Pembobotan Nilai User	22

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia adalah negara agraris yang memiliki jumlah penduduk yang cukup besar serta mempunyai potensi peternakan yang cukup besar khususnya sapi. Menurut data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, populasi dan produksi sapi perah mengalami peningkatan sebesar 7,66% pada tahun 2018-2019, sedangkan sapi potong mengalami peningkatan 0,02% pada tahun 2018-2019 (Badan Pusat Statistik, 2019). Peningkatan populasi produksi sapi ini sebagai bentuk adanya peningkatan kebutuhan terhadap protein hewani di Indonesia. Oleh karena itu hal ini harus didukung oleh kesadaran masyarakat umum terhadap pentingnya akan kesehatan bagi, hewan ternak khususnya pada sapi.

Kondisi yang ada di Indonesia saat ini sebagian peternak kurang memperhatikan kesehatan hewan ternaknya, peternak enggan untuk memeriksakan hewan ternaknya dikarenakan jarak dokter yang jauh dan biaya pemeriksaan yang relatif tinggi (Martindah, 2018). Rendahnya kesadaran atau pengetahuan tentang penyakit pada anak sapi dipengaruhi beberapa factor diantaranya adalah faktor Pendidikan dan sumber informasi. Hal ini membuat pemilik peternakan mengalami kesulitan dalam mendiagnosa penyakit tertentu yang dialami pada ternak mereka sehingga penanganan menjadi sedikit terlambat dan dapat mengakibatkan resiko kematian pada ternak mereka, Keadaan tersebut mengakibatkan para peternak memiliki ketergantungan terhadap pakar ternak sapi atau dokter hewan yang ahli dalam menangani penyakit pada sapi.

Salah satu cara yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk mendiagnosa penyakit antara lain menggunakan sebuah sistem pakar, (Aji et al., 2018) yang menggunakan metode *Certainty Factor* untuk melakukan diagnosa penyakit pada ibu hamil. Metode tersebut diimplementasikan pada proses diagnosa melalui gejala yang dirasakan pasien dan mengeluarkan sebuah output berupa penyakit yang diderita pasien. Presentase akurasi metode certainty factor dalam penelitian ini sebesar 100%. Pada Penelitian lainnya (Wisnu Dwi Prasetyo, 2019) menggunakan metode *Forward Chaining* untuk mendiagnosa penyakit pada sapi berdasarkan gejala-gejala penyakit pada sapi. Sistem tersebut menampilkan hasil diagnosa

penyakit yang menyerang hewan ternak sapi, namun tidak membahas pengobatan ternak sapi. Persentase akurasi metode Forward Chaining dalam penelitian ini sebesar 76%. Pada Penelitian lainnya (Milzam et al., 2018) menggunakan metode *Dempster-Shafer* untuk mendiagnosa penyakit pada sapi. Sistem yang dibangun mengolah data penyakit sapi berdasarkan gejala yang dimasukkan dan dihitung dengan metode Dempster-Shafer sehingga menghasilkan kategori penyakit pada sapi. Presentase akurasi metode Dempster-Shafer dalam penelitian ini sebesar 75,17%.

Berdasarkan beberapa referensi penelitian tersebut diketahui bahwa salah satu metode yang memberikan akurasi cukup tinggi adalah Certainty Factor. Keunggulan Certainty Factor ini sangat cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosa. Certainty Factor merupakan metode yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian probabilitas dari sebuah kejadian/fakta adalah benar atau salah dalam pengambilan keputusan, dengan menyatakan kepercayaan dalam kejadian atau hipotesis berdasarkan bukti atau penilaian pakar (Fanny et al., 2017).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada anak sapi?
2. Bagaimana cara menerapkan Certainty Factor untuk mendiagnosa penyakit pada anak sapi?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan-batasan yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

1. Objek yang digunakan berfokus pada penyakit anak sapi.
2. Studi kasus yang dilakukan di Dinas peternakan Kabupaten Tuban
3. Output yang di hasilkan adalah jenis penyakit dan cara penanganannya.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada anak sapi.
2. Implementasi metode Certainty Factor untuk mendiagnosa penyakit pada anak sapi.

#### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah para peternak dapat mendiagnosa penyakit yang diderita oleh hewan ternaknya, khususnya anak sapi tanpa harus menemui dokter ahli sebagai langkah penanganan awal.



## **BAB II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Studi Literatur**

Dalam jurnal hasil penelitian (Hasibuan et al., 2017) yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certanty Factor” Menghasilkan kesimpulan sistem pakar dengan metode Certainty Factor dalam sistem pakar untuk mendiagnosa dan mengetahui tingkat kepastian penyakit kaki gajah berdasarkan gejala yang ada dalam rule. Berdasarkan uji coba perhitungan Certainty factor kaki gajah memiliki presentase tingkat keyakinan 96%.

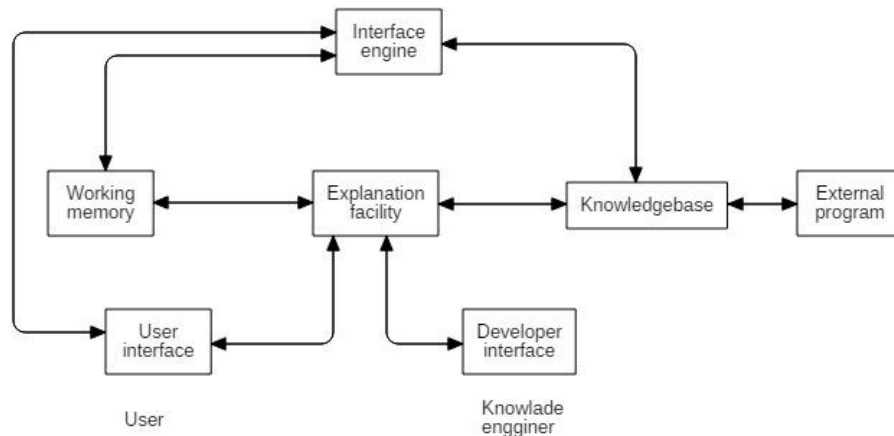
Dalam jurnal hasil penelitian (Wisnu Dwi Prasetyo, 2019) yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ternak Sapi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website Responsif” Menghasilkan kesimpulan sistem tersebut menampilkan hasil diagnosa penyakit yang menyerang hewan ternak sapi, namun tidak membahas pengobatan ternak sapi. Persentase akurasi metode Forward Chaining dalam penelitian ini sebesar 76%.

Dalam jurnal hasil penelitian (Milzam et al., 2018) yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Sapi Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android” Menghasilkan kesimpulan sistem yang dibangun mengolah data penyakit sapi berdasarkan gejala yang dimasukkan dan dihitung dengan metode Dempster-Shafer sehingga menghasilkan kategori penyakit pada sapi. Presentase akurasi metode Dempster-Shafer dalam penelitian ini sebesar 75,17%.

### **2.2 Sistem Pakar**

Sistem pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan peranya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu

suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif(Jusak & Surabaya, 2019). Arsitektur sistem pakar ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Arsitektur Sistem Pakar

Keterangan :

- Knowledge base adalah representasi pengetahuan dari seorang atau beberapa pakar yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan dan memecahkan masalah. Dalam hal ini digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang terjadi pada komputer. Knowledge base ini terdiri dari dua elemen dasar, yaitu fakta dan rules.
- Inference engine merupakan otak dari sistem pakar yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini yang menganalisis suatu masalah tertentu dan kemudian mencari solusi atau kesimpulan yang terbaik.
- Working Memory merupakan tempat penyimpanan fakta-fakta yang diketahui dari hasil menjawab pertanyaan.
- User atau developer interface. Semua software pengembangan sistem pakar memberikan interface yang berbeda bagi user dan developer. User akan berhadapan dengan tampilan yang sederhana dan mudah

sedangkan developer akan berhadapan dengan editor dan source code waktu mengembangkan program.

- Explanation facility memberikan penjelasan saat mana user mengetahui apakah alasan yang diberikan sebuah solusi.
- External programs. Berbagai program seperti database, spreadsheets, algorithms, dan lainnya yang berfungsi untuk mendukung sistem.

### 2.3 Penyakit Anak Sapi

Beberapa penyakit yang sering diderita oleh anak sapi antara lain (Direktorat Kesehatan Hewan, 2014):

#### 1. Bovine Ephemeral Fever (BEF)

Bovine Ephemeral Fever (BEF) adalah suatu penyakit viral pada sapi yang ditularkan oleh serangga (arthropod borne viral disease), bersifat benign non contagious, yang ditandai dengan demam mendadak dan kaku pada persendian. Penyakit dapat sembuh kembali beberapa hari kemudian. Dari segi mortalitas penyakit ini tidak memiliki arti penting, tetapi dari segi produksi dan tenaga kerja cukup berarti karena hewan yang sedang laktasi akan turun produksi susunya dan pada hewan pekerja menurunkan kemampuan bekerja sekitar 3 5 hari.

#### 2. Colibacillosis

Colibacillosis adalah penyakit pada hewan, terutama yang berumur muda yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* (E.coli). E.coli pertama diisolasi oleh Escherich pada tahun 1885 dan feses manusia pada anak muda. Penyebaran bakteri ini sangat luas, lazim ditemukan dalam usus (terutama usus bagian bawah) baik pada hewan maupun manusia. Bakteri ini sering dihubungkan dengan berbagai kejadian seperti infeksi pusar, infeksi persendian, mastitis, pyelonephritis, cervicitis dan metritis pada sapi serta pada babi dikenal penyakit “gut oedema”. Dengan sinonim “Oedema disease” atau “bowel oedema” disebabkan oleh E.coli yang bersifat hemolitik. Serangan bakteri yang sama pada anakbabi sapihan hingga umur 16 minggu dikenal sebagai “enteric coli bacillosis”. Pada manusia, E.coli sebagai bakteri patogen dihubungkan dengan sindrom klinis utama yakni pada gastro-

enteritis akut terutama pada bayi sampai umur 2 tahun dan infeksi saluran kemih pada manusia dewasa.

### 3. Helminthiasis

Helminthiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi dan manifestasi cacing merupakan kejadian yang cukup sering menyerang ternak sapi penyakit yang sering menyerang sapi muda biasanya pada musim hujan.

### 4. SCABIES

Scabies atau kudis adalah penyakit kulit menular yang disebabkan oleh infestasi tungau *Sarcoptes scabiei* dan bersifat zoonosis. Penyakit ini telah dikenal sejak lama, yaitu ketika Bonoma dan Cestoni mampu mengilustrasikan sebuah tungau sebagai penyebab scabies pada tahun 1689. Literatur lain menyebutkan bahwa scabies telah diteliti pertama kali oleh Aristotle dan Cicero dengan menyebutnya sebagai “lice in the fl esh”. Sejauh ini dilaporkan terdapat lebih dari empat puluh spesies dari tujuh belas famili dan tujuh ordo mamalia yang dapat terserang scabies, termasuk manusia, ternak dan hewan kesayangan (pet animal) maupun hewan liar (wild animal). Angka kejadian skabies pada manusia diperkirakan mencapai tiga ratus juta orang per tahun

### 5. Omphalitis

Omphalitis atau infeksi tali pusat disebabkan oleh bakteri yang memasuki tubuh melalui tali pusat pada bayi. Bakteri dapat masuk akibat dari pemotongan tali pusat dengan instrumen yang tidak steril, kontak kulit ke kulit, teknik cuci tangan yang tidak benar, perawatan tali pusat buruk dan infeksi silang. Organisasi Kesehatan Dunia (1998) menjelaskan tetanus dan infeksi salah satu penyebab utama kematian neonatal dan kebanyakan terjadi di negara berkembang. Diperkirakan setiap tahunnya 500.000 bayi meninggal karena tetanus neonatorum dan 460.000 bayi meninggal akibat infeksi berat oleh bakteri yang dapat disebabkan oleh infeksi tali pusat.

### 6. Tetanus

Tetanus adalah keracunan akibat neurotoksin yang disebabkan oleh *Clostridium tetani* dengan gejala klinis spasmus otot dan mengakibatkan kematian pada hewan mamalia serta manusia. Penularan tetanus dapat terjadi melalui kontaminasi spora bakteri *Cl.tetani* yang tersebar di tanah dan di kandang ternak.

Kejadian tetanus dapat timbul karena dimulaioleh adanya perlukaan tertutup yang terkontaminasi oleh bakteri *Cl.tetani*. Pada luka tertutup tersebut dapat timbul kondisi anaerob yang merupakan persyaratan berkembangnya bakteri *Cl.tetani*. Dalam jangka waktu tertentu bakteri *Cl.tetani* mengeluarkan toksin yaitu berupa tetanotoksin (neurotoksin). Toksin ini menimbulkan spasmus terhadap otot-otot tubuh

## 7. MYIASIS

Kata Myasis berasal dari bahasa Yunani, yaitu “myia” yang berarti lalat. Adapun defi nisi myiasis adalah infestasi larva lalat (Diptera) ke dalam jaringan hidup manusia atau hewan vertebrata lainnya dalam periode tertentu dengan memakan jaringan inangnya termasuk cairan substansi tubuh. Masyarakat Indonesia lebih mengenal penyakit ini dengan nama belatungan sedangkan penduduk India menyebutnya sebagai peenash atau scholechiasis. Selain pada hewan, kasus myasis juga terjadi pada masyarakat golongan sosio-ekonomi rendah terutama di negara tropis pada musim penghujan. Sampai saat ini, kasus myasis masih banyak dijumpai tidak hanya pada daerah kantung ternak yang dipelihara secara ekstensif (seperti di kawasan Indonesia Bagian Timur) tetapi juga pada peternakan intensif atau semi intensif termasuk pada hewan kesayangan.

## 2.4 Certainty Factor

Faktor kepastian (certainty factor) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomadasikan ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan, besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini dengan menggunakan certainty factor (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi. (Rosi & Prakoso, 2020)

Certainty Factor didefinisikan sebagai berikut :  $CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E)$

$CF(H,E)$  : 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.

$MB(H,E)$  : ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$MD(H,E)$  : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

H : Hipotesis (Dugaan)

E : Evidence (Peristiwa/Fakta) Bentuk dasar rumus certainty factor, adalah sebuah aturan JIKA E MAKA H seperti ditunjukkan oleh persamaan berikut:  $CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)$  dan dimana:

$CF(H,e)$  : Certainty Factor hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence e.

$CF(E,e)$  : Certainty Factor evidence E yang dipengaruhi oleh evidence.

$CF(H,E)$  : Certainty Factor hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika  $CF(E,e)=1$ .

Jika semua evidence pada antecedent diketahui dengan pasti maka persamaannya akan menjadi:

$CF(E,e)=CF(H,E)$  Dalam aplikasinya,  $CF(H,E)$  merupakan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar terhadap suatu aturan, sedangkan  $CF(E,e)$  merupakan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya. Metode certainty factor ini hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Misalnya, untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit jantung atau tidak, dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan-keluhan diinputkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode Certainty Factor. Pasien yang divonis mengidap penyakit jantung adalah pasien yang memiliki bobot mendekati +1 dengan keluhan-keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit jantung. Sedangkan pasien yang mempunyai bobot mendekati -1 adalah pasien yang dianggap tidak mengidap penyakit jantung, serta pasien yang memiliki bobot sama dengan 0 diagnosisnya tidak diketahui atau unknown atau bisa disebut dengan netral.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di Dinas Peternakan Kabupaten Tuban. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan dimulai pada bulan Desember 2020 sampai Mei 2021

### **3.2. Teknik Pengumpulan Data**

Agar dalam penelitian nantinya dapat diperoleh data-data yang memiliki relevansi pada kasus yang dibahas, maka terdapat beberapa beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan

#### **a. Metode Wawancara**

Metode tanya jawab merupakan metode yang secara langsung mencari informasi dengan cara meminta keterangan kepada dokter ahli peternakan, sehingga diperoleh data yang akurat. Dalam metode ini tanya jawab akan dilakukan dengan seorang pakar (Drh. M. Amriyan Nurrahman) berkenaan dengan kebutuhan data yang akan diperoleh. Metode ini bertujuan untuk memperoleh data yang akurat karena pakar/dokter dapat memberikan masukan berdasarkan pada diagnosa penyakit dan penanganan penyakit yang diderita anak sapi.

#### **b. Studi literatur**

Dalam manual book (Direktorat Kesehatan Hewan, 2014) dengan judul manual penyakit hewan mamalia didapatkan pemahaman tentang jenis-jenis penyakit yang diderita hewan mamalia termasuk pada anak sapi, ada 7 jenis penyakit yang biasa menyerang anak sapi antara lain :

1. Bovine Ephemeral Fever (BEF)
2. Colibacillosis
3. Helminthiasis
4. Scabies
5. Omphalitis (Radang pusar)
6. Tetanus
7. Myasis

Dalam jurnal (Rosi & Prakoso, 2020) dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode Certainty Factor didapatkan pemahaman mengenai metode Certainty Factor karena metode ini dapat

membantu untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan serta memberikan persentase hasil diagnosa. Certainty Factor dapat terjadi dengan berbagai kondisi, beberapa kondisi tersebut adalah gejala penyakit yang menentukan apakah benar tanaman tersebut terserang penyakit atau tidak.

### 3.3 Teknik Pengolahan Data

Metode Certainty factor dalam diagnose penyakit pada anak sapi menggunakan data jenis penyakit dan daftar gejala. Berikut proses cara kerja sistem menggunakan metode certainty factor pada sebuah kasus dengan mempresentasikan kedalam tabel :

Table 3. 1. Pembobotan Nilai Penyakit Hewan Sapi oleh pakar

Hewan	Penyakit	Gejala	MB	MD
Sapi 1	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Demam	1	0,2
Sapi 2	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Demam telinga dingin	0,4	0,1
Sapi 3	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Demam seluruh tubuh	0,4	0,1
Sapi 4	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir	0,8	0,2
Sapi 5	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir cair	1	0,1
Sapi 6	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir kental	0,6	0,4
Sapi 7	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir kental	0,8	0,2
Sapi 8	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	hidung berlendir hijau	0,2	0,1
Sapi 9	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir bening	0,6	0,3
Sapi 10	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Feses keras tanpa lendir	0,8	0,2
Sapi 11	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Feses keras berlendir	0,8	0,2
Sapi 12	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Tidak mau makan	1	0,1
Sapi 13	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Mata merah	0,6	0,4
Sapi 14	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Sapi lemas	1	0,1



Sapi 15	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	kaki pincang	0,6	0,2
Sapi 16	Colibacillosis	Mencret biasa	0,2	0,4
Sapi 17	Colibacillosis	Mencret darah berbau	1	0,1
Sapi 18	Colibacillosis	Mencret disertai nanah	0,4	0,1
Sapi 19	Colibacillosis	Demam	0,8	0,2
Sapi 20	Colibacillosis	nafsu makan menurun	0,6	0,1
Sapi 21	Colibacillosis	Hidung kering	0,6	0,2
Sapi 22	Colibacillosis	Pucat	0,8	0,3
Sapi 23	Colibacillosis	Dehidrasi	0,8	0,2
Sapi 24	Helmintiasis	Diare	1	0,1
Sapi 25	Helmintiasis	diare biasa	0,4	0,2
Sapi 26	Helmintiasis	diare berdarah	0,8	0,4
Sapi 27	Helmintiasis	Mencret bewarna disertai cacing	1	0,1
Sapi 28	Helmintiasis	Pucat	0,8	0,2
Sapi 29	Helmintiasis	Sapi lemas	0,6	0,2
Sapi 30	Helmintiasis	Sapi dehidrasi	0,6	0,2
Sapi 31	Helmintiasis	Muntah seperti fases	0,8	0,1
Sapi 32	Helmintiasis	Nafsu makan menurun	0,6	0,3
Sapi 33	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Gatal	1	0,1
Sapi 34	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Kulit lembab	1	0,1
Sapi 35	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Kulit luka	0,6	0,2
Sapi 36	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Kulit kering	0,8	0,2
Sapi 37	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Gatal	1	0,1
Sapi 38	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Terdapat koreng	0,4	0,2
Sapi 39	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Demam	0,6	0,2
Sapi 40	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Nafsu makan menurun	0,6	0,2
Sapi 41	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Sering mengesek badan	0,4	0,2
Sapi 42	Ompalitis (Radang tali pusar)	Bengkak pada pusar	0,8	0,2
Sapi 43	Ompalitis (Radang tali pusar)	Bengkak cairan	0,8	0,2
Sapi 44	Ompalitis (Radang tali pusar)	Bengkak keras	0,2	0,1
Sapi 45	Ompalitis (Radang tali pusar)	Berisi nanah	1	0,1

Sapi 46	Ompalitis (Radang tali pusar)	Sakit jika disentuh	0,8	0,2
Sapi 47	Ompalitis (Radang tali pusar)	Pedet lemah	0,6	0,2
Sapi 48	Ompalitis (Radang tali pusar)	Pedet tidak mau makan	0,4	0,2
Sapi 49	Tetanus	Tubuh kaku	1	0,1
Sapi 50	Tetanus	Kaki kaku	1	0,1
Sapi 51	Tetanus	Leher keatas	1	0,1
Sapi 52	Tetanus	Demam	1	0,1
Sapi 53	Tetanus	Mudah kaget	0,8	0,2
Sapi 54	Tetanus	Nafsu makan menurun	0,8	0,4
Sapi 55	Tetanus	Reflek pupil lambat	0,2	0,1
Sapi 56	Tetanus	Rebah tidur	1	0,1
Sapi 57	Tetanus	Tidak bisa bergerak	0,8	0,2
Sapi 58	Myasis	Terdapat belatung	1	0,1
Sapi 59	Myasis	Demam	0,6	0,2
Sapi 60	Myasis	Luka baru	1	0,1
Sapi 61	Myasis	Bengkak	0,8	0,2
Sapi 62	Myasis	Pendarahan	0,6	0,2

Daftar gejala menurut tabel diatas merupakan hasil wawancara terhadap pakar mengenai penyebab dari penyakit hewan sapi. Poin MB (Measure of Belief) dan MD (Measure of Disbelief) merupakan nilai yang ditentukan oleh pakar berdasarkan gejala yang dialami oleh hewan sapi, dimana nilai ini adalah ukuran tingkat kepastian terhadap penyakit terkait, dengan rentang nilai 0 hingga 1. Semakin nilai tersebut mendekati angka 1, maka presentase kepastian hewan tersebut mengidap suatu penyakit akan tinggi, sebaliknya bila menjauhi angka 1, maka presentase kepastian hewan tersebut mengidap suatu penyakit akan rendah.

Table 3. 2. Nama Penyakit

NO	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1.	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	P1
2.	Collibacillosis	P2
3.	Helmanthiasis	P3
4.	Scabies	P4
5.	Omphalitis (Radang pusar)	P5
6.	Tetanus	P6
7.	Myasis	P7

Table 3. 3. Data gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Demam
G02	Demam telinga dingin
G03	Demam seluruh tubuh
G04	Hidung berlendir
G05	Hidung berlendir cair
G06	Hidung berlendir kental
G07	Hidung berlendir kental
G08	hidung berlendir hijau
G09	Hidung berlendir bening
G10	Feses keras tanpa lendir
G11	Feses keras berlendir
G12	Tidak mau makan
G13	Mata merah
G14	Sapi lemas
G15	kaki pincang
G16	Mencoret biasa
G17	Mencoret darah berbau
G18	Mencoret disertai nanah
G19	Demam
G20	nafsu makan menurun
G21	Hidung kering
G22	Pucat
G23	Dehidrasi
G24	Diare
G25	diare biasa
G26	diare berdarah
G27	Mencoret berwarna disertai cacing
G28	Pucat
G29	Sapi lemas
G30	Sapi dehidrasi
G31	Muntah seperti feses
G32	Nafsu makan menurun
G33	Gatal
G34	Kulit lembab
G35	Kulit luka
G36	Kulit kering
G37	Gatal
G38	Terdapat koreng
G39	Demam
G40	Nafsu makan menurun
G41	Sering mengesek badan
G42	Bengkak pada pusar

G43	Bengkak cairan
G44	Bengkak keras
G45	Berisi nanah
G46	Sakit jika disentuh
G47	Pedet lemah
G48	Pedet tidak mau makan
G49	Tubuh kaku
G50	Kaki kaku
G51	Leher keatas
G52	Demam
G53	Mudah kaget
G54	Nafsu makan menurun
G55	Reflek pupil lambat
G56	Rebah tidur
G57	Tidak bisa bergerak
G58	Terdapat belatung
G59	Demam
G60	Luka baru
G61	Bengkak
G62	Pendarahan

Berikut adalah basis pengetahuan gejala dan diagnosa dari hewan sapi :

Table 3. 4. Basis Pengetahuan

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G01	✓						
G02	✓						
G03	✓						
G04	✓						
G05	✓						
G06	✓						
G07	✓						
G08	✓						
G09	✓						
G10	✓						
G11	✓						
G12	✓						
G13	✓						
G14	✓						
G15	✓						

G16		✓					
G17		✓					
G18		✓					
G19	✓	✓					
G20		✓					
G21		✓					
G22		✓					
G23		✓					
G24			✓				
G25		✓	✓				
G26			✓				
G27		✓	✓				
G28		✓	✓				
G29			✓				
G30		✓	✓				
G31			✓				
G32		✓	✓				
G33				✓			
G34				✓			
G35				✓			
G36				✓			
G37				✓			
G38				✓			
G39	✓	✓		✓			
G40				✓			
G41				✓			
G42					✓		
G43					✓		
G44					✓		
G45					✓		
G46					✓		
G47					✓		
G48	✓				✓		
G49						✓	
G50						✓	
G51						✓	
G52	✓	✓		✓		✓	
G53						✓	
G54		✓	✓	✓		✓	
G55						✓	
G56						✓	

G57						✓	
G58							✓
G59	✓	✓		✓			✓
G60							✓
G61							✓
G62							✓

Keterangan :

P1 - P7 = Penyakit

G01 – G62 = Gejala

Table 3. 5. Pembobotan Nilai User

Keterangan	Nilai User
Tidak	0,0
Tidak Tahu	0,2
Sedikit Yakin	0,4
Cukup Yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat Yakin	1

### 3.4 Implementasi Metode Certainty Factor

#### 3.4.1 Sampel Pada Sapi Penyakit Myasis

Berikut adalah Langkah-langkah perhitungan Certainty Factor :

A. Peternak Berkonsultasi pada pakar, lalu pakar akan menyebutkan beberapa gejala sehingga user akan menentukan keyakinan akan gejala tersebut.

1. Pakar : Terdapat belatung ? (1)

User : Yakin (0,8)

2. Pakar : Demam ? (0,6)

User : Cukup Yakin (0,6)

3. Pakar : Luka baru ? (1)

User : Yakin (0,8)

4. Pakar : Bengkak ? (0,8)

User : Cukup Yakin (0,6)

5. Pakar : Pendarahan ? (0,6)

User : Tidak Tahu (0,2)

- B. Setelah mendapatkan data dari peternak Langkah selanjutnya adalah dihitung nilai CF (Certainty Factor) nya dengan menalikan CF pakar dengan CF peternak menjadi :

$$CF[H,E]1 = CF[H]1 * CF[E]1$$

$$= 1 * 0,8$$

$$= 0,8$$

$$CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0,6 * 0,6$$

$$= 0,36$$

$$CF[H,E]3 = CF[H]3 * CF[E]3$$

$$= 1 * 0,8$$

$$= 0,8$$

$$CF[H,E]4 = CF[H]4 * CF[E]4$$

$$= 0,8 * 0,6$$

$$= 0,48$$

$$CF[H,E]5 = CF[H]5 * CF[E]5$$

$$= 0,6 * 0,2$$

$$= 0,12$$

- C. Mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah :

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

$$= 0,8 + 0,36 * (1 - 0,8)$$

$$CF_{old1} = 0,87$$

$$CF_{combine2}(CF_{old1}, CF_{gejala3}) = CF_{old1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{old1})$$

$$= 0,87 + 0,8 * (1 - 0,87)$$

$$CF_{old2} = 0,97$$

$$CF_{combine3}(CF_{old2}, CF_{gejala4}) = CF_{old2} + CF_{gejala4} * (1 - CF_{old2})$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,97 + 0,48 * (1 - 0,97) \\
 CF_{old3} &= 0,98 \\
 CF_{combine4}(CF_{old3}, CF_{gejala5}) &= CF_{old3} + CF_{gejala5} * (1 - CF_{old3}) \\
 &= 0,98 + 0,12 * (1 - 0,98) \\
 CF_{old4} &= 0,98
 \end{aligned}$$

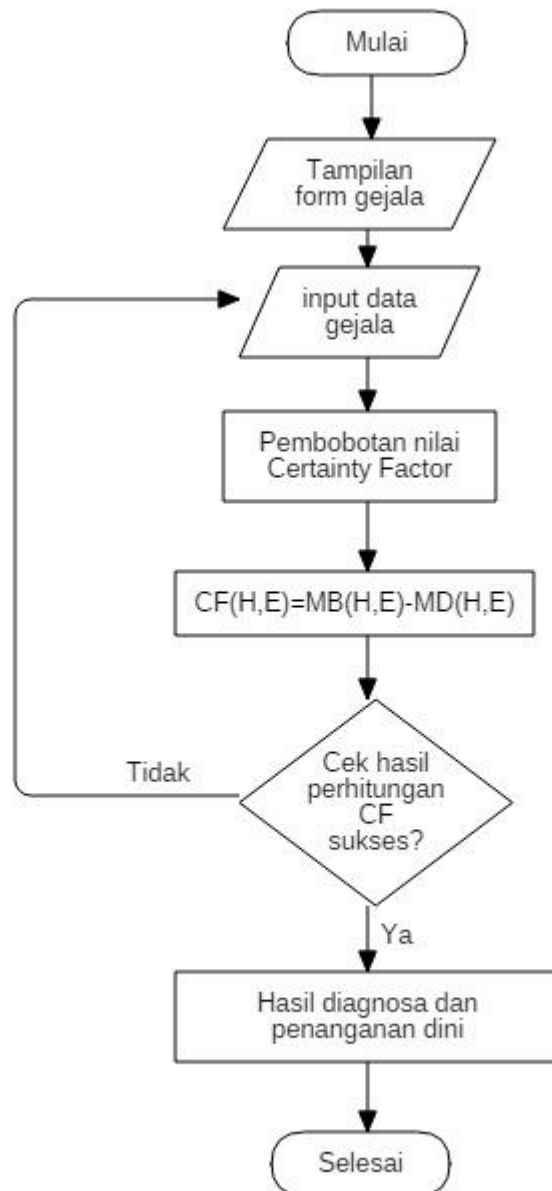
Maka CF dari gejala hasil wawancara pakar dengan petani untuk penyakit Myasis maka ksimpulannya Berdasarkan perhitungan diagnose dialami adalah penyakit Myasis dengan kepercayaan 98%

### 3.5 Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan sebuah analisis kebutuhan dengan melakukan komunikasi untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibangun, dari analisis kebutuhan didapatlah diagram flowchart dan use case diagram mengenai alur data.



### 3.4.1 Flowchat



Gambar 3. 1 Flowchat Certainty Factor

Pada gambar 3.1 dijelaskan alur flowchat

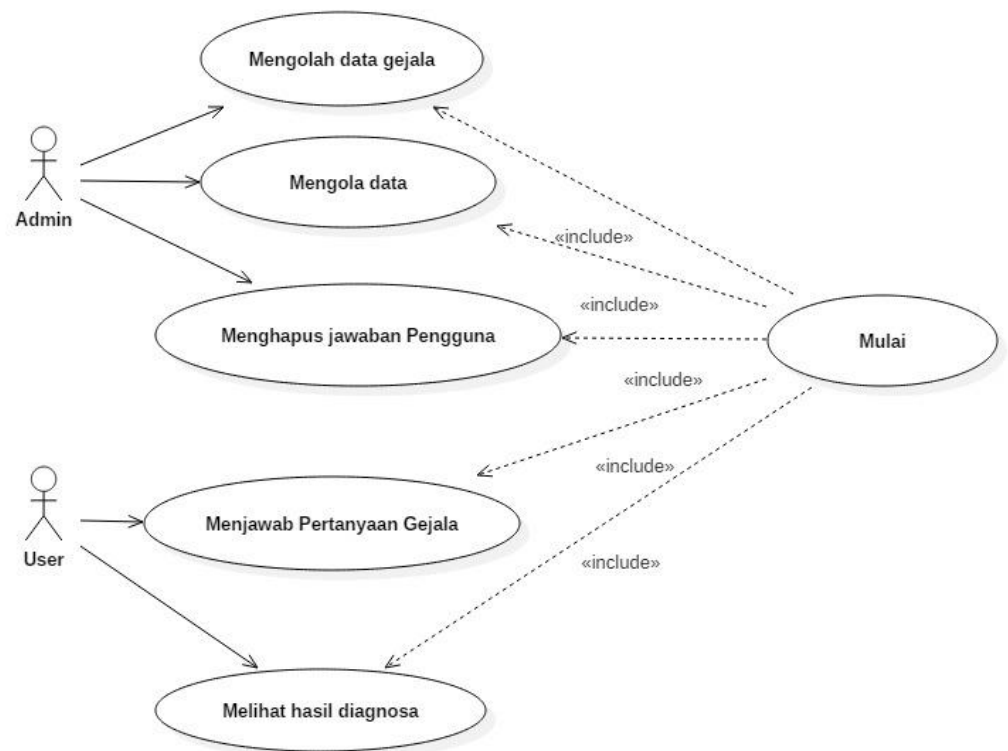
b. Tampilan data gejala

Di dalam tampilan awal data gejala pengguna aplikasi akan dihadapkan oleh sebuah tampilan gejala-gejala penyakit sapi

- c. Input data gejala  
Proses input data gejala berguna untuk mengambil data gejala penyakit yang akan diinputkan oleh user
- d. Pembobotan nilai CF  
Pembobotan nilai CF berguna untuk mengambil data berupa nilai bobot yang di peroleh dari pakar
- e.  $CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E)$   
Proses perhitungan dengan definisi rumus Certainty Factor
- f. Cek hasil perhitungan CF sukses  
Jika semua proses ada kesalahan maka akan dilakukan perulangan dari input data gejala  
Jika semua proses perhitungan sukses maka sistem akan meneruskan ke Langkah selanjutnya.
- g. Hasil diagnose dan penanganan dini  
Menampilkan hasil diagnose penyakit dan cara penanganan dininya.

### 3.4.2 Use case Diagram

Setelah analisis kebutuhan selesai dilakukan, langkah selajutnya adalah dengan melakukan desain aplikasi dan database serta proses fungsionalnya menggunakan class diagram. Sistem yang akan dibangun tidak terlalu banyak interaksi dengan pengguna, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2, aktor hanya terdiri dari admin dan user. Berikut aktifitas yang dapat dilakukan tersaji pada gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3. 2 Use Case Diagram

Pada gambar 3.3 terdapat 2 aktor yaitu admin dan user, admin dapat melakukan mengolah data gejala, mengolah data perhitungan Particle Swarm Optimazation, dan menghapus jawaban pengguna. User dapat melakukan menjawab pertanyaan gejala, dan melihat hasil diagnosa

### 3.4 Uji Coba Sistem

Metode pengujian ada dua macam yaitu pengujian Black Box testing (Melalui Eksekusi Program) dan validitas data. Black Box testing adalah pengujian hanya dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau model sesuai dengan proses yang dijalankan. Validasi data adalah pengujian yang akan membandingkan hasil yang didapat antara perhitungan manual hasil diagnose pakar dengan perhitungan dari aplikasi sistem pakar diagnose penyakit anak sapi, apakah sudah sesuai atau tidak



## LAMPIRAN

Berkenaan dengan kebutuhan data yang akan diperoleh, wawancara sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari data kepada narasumber yaitu (Drh. M. Amriyan) selaku Dokter hewan untuk mencari data penyakit pada anak sapi, serta untuk mencari data gejala-gejala penyakit, serta untuk mencari nilai bobot keyakinan dari suatu gejala penyakit. Berikut adalah data yang telah terkumpul :

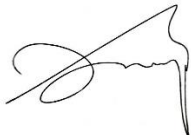
Hewan	Penyakit	Gejala	MB	MD
Sapi 1	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Demam	1	0,2
Sapi 2	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Demam telinga dingin	0,4	0,1
Sapi 3	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Demam seluruh tubuh	0,4	0,1
Sapi 4	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir	0,8	0,2
Sapi 5	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir cair	1	0,1
Sapi 6	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir kental	0,6	0,4
Sapi 7	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir kental	0,8	0,2
Sapi 8	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	hidung berlendir hijau	0,2	0,1
Sapi 9	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Hidung berlendir bening	0,6	0,3
Sapi 10	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Feses keras tanpa lendir	0,8	0,2
Sapi 11	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Feses keras berlendir	0,8	0,2
Sapi 12	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Tidak mau makan	1	0,1
Sapi 13	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Mata merah	0,6	0,4
Sapi 14	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	Sapi lemas	1	0,1
Sapi 15	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	kaki pincang	0,6	0,2
Sapi 16	Colibacillosis	Mencoret biasa	0,2	0,4
Sapi 17	Colibacillosis	Mencoret darah berbau	1	0,1
Sapi 18	Colibacillosis	Mencoret disertai nanah	0,4	0,1
Sapi 19	Colibacillosis	Demam	0,8	0,2

Sapi 20	Colibacillosis	nafsu makan menurun	0,6	0,1
Sapi 21	Colibacillosis	Hidung kering	0,6	0,2
Sapi 22	Colibacillosis	Pucat	0,8	0,3
Sapi 23	Colibacillosis	Dehidrasi	0,8	0,2
Sapi 24	Helmintiasis	Diare	1	0,1
Sapi 25	Helmintiasis	diare biasa	0,4	0,2
Sapi 26	Helmintiasis	diare berdarah	0,8	0,4
Sapi 27	Helmintiasis	Mencret bewarna disertai cacing	1	0,1
Sapi 28	Helmintiasis	Pucat	0,8	0,2
Sapi 29	Helmintiasis	Sapi lemas	0,6	0,2
Sapi 30	Helmintiasis	Sapi dehidrasi	0,6	0,2
Sapi 31	Helmintiasis	Muntah seperti fases	0,8	0,1
Sapi 32	Helmintiasis	Nafsu makan menurun	0,6	0,3
Sapi 33	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Gatal	1	0,1
Sapi 34	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Kulit lembab	1	0,1
Sapi 35	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Kulit luka	0,6	0,2
Sapi 36	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Kulit kering	0,8	0,2
Sapi 37	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Gatal	1	0,1
Sapi 38	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Terdapat koreng	0,4	0,2
Sapi 39	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Demam	0,6	0,2
Sapi 40	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Nafsu makan menurun	0,6	0,2
Sapi 41	Scabies (Tungau dalam lapisan kulit)	Sering mengesek badan	0,4	0,2
Sapi 42	Ompalitis (Radang tali pusar)	Bengkak pada pusar	0,8	0,2
Sapi 43	Ompalitis (Radang tali pusar)	Bengkak cairan	0,8	0,2
Sapi 44	Ompalitis (Radang tali pusar)	Bengkak keras	0,2	0,1
Sapi 45	Ompalitis (Radang tali pusar)	Berisi nanah	1	0,1
Sapi 46	Ompalitis (Radang tali pusar)	Sakit jika disentuh	0,8	0,2
Sapi 47	Ompalitis (Radang tali pusar)	Pedet lemah	0,6	0,2
Sapi 48	Ompalitis (Radang tali pusar)	Pedet tidak mau makan	0,4	0,2

Sapi 49	Tetanus	Tubuh kaku	1	0,1
Sapi 50	Tetanus	Kaki kaku	1	0,1
Sapi 51	Tetanus	Leher keatas	1	0,1
Sapi 52	Tetanus	Demam	1	0,1
Sapi 53	Tetanus	Mudah kaget	0,8	0,2
Sapi 54	Tetanus	Nafsu makan menurun	0,8	0,4
Sapi 55	Tetanus	Reflek pupil lambat	0,2	0,1
Sapi 56	Tetanus	Rebah tidur	1	0,1
Sapi 57	Tetanus	Tidak bisa bergerak	0,8	0,2
Sapi 58	Myasis	Terdapat belatung	1	0,1
Sapi 59	Myasis	Demam	0,6	0,2
Sapi 60	Myasis	Luka baru	1	0,1
Sapi 61	Myasis	Bengkak	0,8	0,2
Sapi 62	Myasis	Pendarahan	0,6	0,2

Mengetahui,

Dokter Hewan Dinas Peternakan  
Kabupaten Tuban



Scanned by TapScanner

Drh. M. Amriyan

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A. H., Furqon, M. T., & Widodo, A. W. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor ( CF ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2127–2134. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2019*.
- Direktorat Kesehatan Hewan. (2014). Manual Penyakit. *Direktorat Kesehatan Hewan*.
- Fanny, R. R., Hasibuan, N. A., & Buulolo, E. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining. *Media Informatika Budidarma*, 1(1), 13–16.
- Hasibuan, N. A., Sunandar, H., Alas, S., & Suginam, S. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v2i1.16>
- Jusak, J., & Surabaya, I. S. (2019). *Buku pegangan sistem pakar. July*.
- Martindah, E. (2018). Risk Factors, Attitude and Knowledge of Farmers in Controlling Anthrax. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 27(3), 135. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v27i3.1689>
- Milzam, A., Hidayat, N., & Mahfud, moch. cholil. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Sapi Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(10), 3767–3770.
- Rosi, M. F., & Prakoso, B. H. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode Certainty Factor. *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 1(1), 20–27. <https://doi.org/10.37148/bios.v1i1.5>
- Wisnu Dwi Prasetyo, R. W. (2019). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ternak Sapi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website Responsif. *Jurnal*



*Teknologi Dan Terapan Bisnis (JTTB)*, 2(1), 13–21.  
<https://www.researchgate.net/publication/332112602>