

**USULAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KAMBING
DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN
CERTAINTY FACTOR**

Tugas akhir
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Novita Nurul Fakhriyah

F1D 016 065

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM
2020**

USULAN TUGAS AKHIR

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KAMBING DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing:

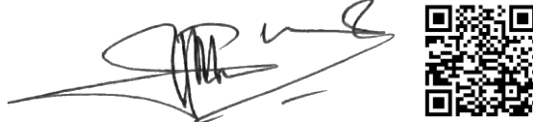
1. Pembimbing Utama



Fitri Bimantoro, S.T., M.Kom.
NIP. 19860622 201504 1 002

Tanggal 27 April 2020

2. Pembimbing Pendamping



Prof. Dr.Eng. I Gede Pasek Suta Wijaya, ST., MT.
NIP. 19731130 200003 1 001

Tanggal: 24 April 2020

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Prof. Dr.Eng. I Gede Pasek Suta Wijaya, ST., MT.

NIP: 19731130 200003 1 001

USULAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KAMBING DENGAN
METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR

Oleh:

Novita Nurul Fakhriyah
F1D 016 065

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I

Arik Aranta, S.Kom., M.Kom.
NIP: 19940220 201903 1 004

Tanggal: 23 April 2020

2. Penguji II

Ramaditia Dwiyanaputra, S.T., M.Eng.
NIP: -

Tanggal: 23 April 2020

3. Penguji III

Ariyan Zubaidi, S.Kom., MT.
NIP: 19860913 201504 1 001

Tanggal: 23 April 2020



Mataram, 2020

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknik

Universitas Mataram



 
Prof. Dr.Eng. I Gede Pasek Suta Wijaya, ST., MT.

NIP: 19731130 200003 1 001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Teori Penunjang.....	11
2.2.1 Sistem Pakar	11
2.2.2 <i>Forward Chaining</i>	14
2.2.3 Metode <i>Certainty Factor</i>	15
2.2.4 Perhitungan <i>Certainty Factor</i>	18
2.2.5 Kambing.....	19
2.2.6 Penyakit pada Kambing.....	19
2.2.7 Android	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Alat dan Bahan.....	31

3.2 Tahapan Penelitian	31
3.3 Arsitektur Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Kambing	34
3.4 Nilai CF Suatu Gejala terhadap Suatu Penyakit.....	39
3.5 Perancangan <i>Entity Relationship</i> Diagram (ERD)	39
3.6 Perancangan Desain <i>Interface</i> Sistem.....	39
3.6.1 Rancangan Halaman Beranda.....	40
3.6.2 Rancangan Halaman Menu Informasi Penyakit	40
3.6.3 Rancangan Halaman Menu Konsultasi.....	41
3.6.4 Rancangan Halaman Menu Panduan Penggunaan.....	42
3.6.5 Rancangan Halaman Menu Riwayat Konsultasi	42
3.7 Teknik Pengujian Sistem.....	43
3.7.1 Pengujian <i>Black Box</i>	43
3.7.2 Pengujian Perhitungan Teoritis	44
3.7.3 Pengujian Akurasi Sistem	44
3.7.4 Pengujian MOS (<i>Mean Opinion Score</i>).....	44
3.8 Jadwal Kegiatan	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai <i>evidence</i> tingkat keyakinan pakar.....	17
Tabel 2.2 Contoh kasus yang akan diselesaikan dengan metode <i>Certainty Factor</i>	18
Tabel 3.1 Skala <i>opinion</i> dan bobot.....	45
Tabel 3.2 Jadwal kegiatan pembangunan sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur pada sistem pakar	12
Gambar 2.2 <i>Forward Chaining</i>	15
Gambar 2.3 Penyakit <i>Brucellosis</i>	20
Gambar 2.4 Penyakit Mastitis	21
Gambar 2.5 Penyakit Bisul	21
Gambar 2.6 Penyakit <i>Foot Root</i>	22
Gambar 2.7 Penyakit Antraks	23
Gambar 2.8 Penyakit Pneumonia.....	23
Gambar 2.9 Penyakit <i>Orf</i>	24
Gambar 2.10 Penyakit <i>Pink Eye</i>	25
Gambar 2.11 Penyakit <i>Scabies</i>	26
Gambar 2.12 Penyakit Kutu.....	26
Gambar 2.13 Penyakit Kembung.....	27
Gambar 2.14 Penyakit Diare	28
Gambar 2.15 Penyakit Keracunan.....	29
Gambar 2.16 Penyakit Kencing batu	29
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.	32
Gambar 3.2 Arsitektur sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing	34
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.....	36
Gambar 3.4 Alur proses perhitungan dengan menggunakan metode <i>Certainty Factor</i>	37
Gambar 3.5 Rancangan ERD sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.....	39
Gambar 3.6 Rancangan halaman beranda.....	40
Gambar 3.7 Rancangan halaman menu informasi penyakit.....	41
Gambar 3.8 Rancangan halaman menu konsultasi.	41

Gambar 3.9 Rancangan halaman hasil diagnosis.....	42
Gambar 3.10 Rancangan halaman menu panduan penggunaan.....	42
Gambar 3.11 Rancangan halaman menu riwayat konsultasi.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penyakit	49
Lampiran 2. Gejala.....	50
Lampiran 3. Persebaran Gejala	52
Lampiran 4. Nilai CF Pakar 1	55
Lampiran 5. Nilai CF Pakar 2	62

ABSTRAK

Kambing merupakan salah satu dari berbagai jenis hewan yang banyak dipelihara untuk kemudian diperjual belikan karena banyak yang dapat dimanfaatkan dari kambing. Penelitian ini dilakukan untuk membuat suatu sistem pakar yang membantu memberikan informasi kepada peternak mengenai penyakit pada kambing. Sistem pakar ini dibangun pada platform Android dan menggunakan *Forward Chaining* sebagai metode inferensi dan *Certainty Factor* sebagai metode perhitungan untuk mendapatkan nilai densitas atau tingkat kepercayaan dari hasil diagnosis penyakit pada kambing. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 14 data penyakit dan 67 data gejala yang disebabkan oleh bakteri, virus dan parasit, serta penyakit metabolik. Masing-masing gejala memiliki nilai CF yang diberikan oleh 3 orang pakar hewan.

Kata kunci: Sistem Pakar, Penyakit Kambing, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, Android

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kambing merupakan salah satu dari berbagai jenis hewan yang banyak dipelihara untuk kemudian diperjualbelikan karena banyak yang dapat dimanfaatkan dari kambing, misalnya dagingnya yang mengandung banyak protein, kulitnya yang dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan dan sebagainya. Saat ini daging salah satu bahan pangan yang penting untuk mencukupi gizi masyarakat dan sangat mudah untuk diperdagangkan[1]. Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2018 jumlah populasi kambing di Indonesia yaitu sebanyak 18.306.476[2], sedangkan jumlah kambing khusus di Nusa Tenggara Barat sebanyak 678.769[3]. Kambing yang sehat akan menghasilkan daging, susu, dan kulit yang bagus dan berkualitas[4].

Kesehatan ternak merupakan faktor paling penting dalam pembudidayaan ternak. Pengendalian penyakit adalah usaha dalam mengendalikan penyakit yang bersifat menular maupun tidak menular dengan cara melakukan tindakan pencegahan dan pengobatan yang sesuai dengan prosedur terkait penyakit yang diderita. Penanganan penyakit yang salah akan menyebabkan meluasnya penularan hingga menyebabkan endemik pada penyakit tertentu[5]. Penyakit kambing berkembang subur di daerah yang beriklim tropis, seperti Indonesia. Penyakit dapat mengganggu pertumbuhan kambing dan jika dibiarkan dapat membunuh kambing[4].

Usaha ternak kambing akan mengalami kendala ketika kambing tersebut terinfeksi penyakit[6]. Kambing yang terserang penyakit dapat menyebabkan kerugian yang sangat besar terutama pada sektor perekonomian. Salah satu penyakit yang dapat menyebabkan kerugian yaitu *brucellosis*. Menurut perhitungan Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, kerugian akibat penyakit ini

ditaksir mencapai lebih dari 5 miliar rupiah per tahun[7]. Untuk kelompok binaan yang ingin berkonsultasi dengan pihak Unit Pelaksana Teknis Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak (UPT dan HMT) harus menghubungi instansi tersebut kemudian dokter akan datang melakukan pengecekan. Hal ini kurang efektif mengingat jauhnya jarak, lamanya waktu tempuh dan banyaknya jumlah hewan yang dikontrol oleh instansi tersebut[6]. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan khususnya pada kambing di mana sistem tersebut dapat menirukan keahlian pakar.

Perkembangan teknologi informasi pada saat sekarang ini banyak mempengaruhi di berbagai bidang termasuk di bidang peternakan, pertanian, dan lain-lain[8]. Semakin maju teknologi dan perkembangan sistem informasi dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah yang terjadi. Penerapan sistem pakar merupakan salah satu perkembangan sistem informasi dalam membantu memberikan solusi dan informasi penyakit serta penanganannya yang berfungsi membantu kinerja pakar dan *user*[5].

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar[9]. Pembuatan sistem pakar bukan untuk menggantikan ahli itu sendiri melainkan dapat digunakan sebagai asisten yang sangat berpengalaman[1]. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam sistem pakar seperti *Dempster Shafer*, *Certainty Factor*, *Bayesian Network* untuk menghitung konsistensi. Pada beberapa penelitian terdahulu menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* didapatkan nilai keakurasian yang cukup tinggi[10][11]. *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan yang dimulai dengan informasi yang ada penggabungan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. *Forward Chaining* merupakan metode inferensi yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika

klausa *premis* sesuai dengan situasi, maka proses akan menyatakan konklusi[9]. Metode *Certainty Factor* adalah metode yang mendefinisikan kepastian terhadap sebuah fakta untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar, sehingga akan didapatkan persentase keyakinan terhadap penyakit yang diderita berdasarkan dari proses perhitungan yang diambil dari nilai bobot. Pada *Certainty Factor* bobot setiap gejala didapatkan dari pakar yang menggambarkan besarnya kemungkinan terjadinya gejala terhadap suatu penyakit[5].

Penelitian dengan menggunakan metode *Forward Chaining* digunakan pada dua sistem pakar untuk diagnosis penyakit pada kambing[1][12] dengan tingkat akurasi masing-masing sebesar 100%, namun hasil akhir pada penelitian ini hanya berupa nama penyakit yang diderita, sehingga diperlukan metode lain yang mampu memberikan tingkat keyakinan pakar terhadap penyakit yang diderita. Penelitian dengan metode *Certainty Factor* digunakan pada sistem pakar untuk pendeteksi resiko *Osteoporosis* dan *Osteoarthritis*[13] dan diagnosis penyakit pada ayam[14] dengan tingkat akurasi masing-masing sebesar 80% dan 99%. Kemudian penelitian dengan menggabungkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada sistem pakar pendeteksi gangguan jaringan lokal[11] dan diagnosis penyakit hama anggrek *coelogyne pandurate*[10] dengan tingkat akurasi masing-masing sebesar 92% dan 93,0736%.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan membuat suatu sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada kambing dengan menggunakan metode *Forward Chaining* sebagai penelusuran di mana dimulai dari mengumpulkan fakta-fakta yang ada untuk mendapatkan suatu kesimpulan dan metode *Certainty Factor* (penalaran faktor kepastian) untuk menunjukkan besarnya nilai kepercayaan terhadap suatu kesimpulan dalam melakukan diagnosis berdasarkan gejala-gejala yang ada. Sistem pakar ini akan dibangun pada *platform* Android karena sebagian besar masyarakat di Indonesia menggunakan *smartphone* Android[15]. Aplikasi ini

diharapkan dapat membantu masyarakat maupun peternak untuk mengetahui penyakit yang diderita oleh kambing beserta cara penanganannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana performa metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam mendiagnosis penyakit pada kambing?
2. Bagaimana membangun suatu sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada kambing dengan menerapkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* berbasis Android?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka didapatkan batasan-batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini, yaitu.

1. Sistem ini digunakan untuk mendiagnosis penyakit yang ada pada kambing dapat berjalan pada *platform* Android.
2. Sistem ini hanya dapat mendiagnosis 14 jenis penyakit dengan 67 gejala pada kambing yang disebabkan bakteri, virus, dan parasit, serta penyakit metabolik.
3. Sistem yang dibangun menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.
4. Keluaran yang dihasilkan pada sistem ini yaitu berupa jenis penyakit serta cara penanganannya.
5. Sistem yang dibangun berdasarkan pada pengetahuan 3 orang pakar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui performa metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam mendiagnosis penyakit pada kambing.
2. Membuat sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada kambing dengan

metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* berbasis Android.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari dalam penerapan pada sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada kambing.
2. Bagi masyarakat sistem yang dihasilkan pada penelitian ini dapat membantu masyarakat umum maupun tenaga medis mengetahui penyakit dari gejala yang terdapat pada kambing. Sistem yang dihasilkan pada penelitian ini juga dapat memberikan informasi mengenai jenis penyakit pada kambing serta dapat memberikan informasi mengenai cara pencegahan penyakit dan penanganan awal untuk mengatasi penyakit tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dibuatnya sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing, rumusan masalah yang akan dibahas, batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini, tujuan serta manfaat dilakukannya perancangan sistem dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka yang mendukung pendapat atau kesimpulan serta saran tentang penelitian-penelitian yang terkait. Terutama teori mengenai masalah sistem pakar dan perhitungan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* beserta cara penyelesaiannya. Bab ini juga memuat tentang dasar-dasar teori yang berhubungan dengan sistem yang akan dibuat.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang rencana pelaksanaan, alat, bahan dan jalannya perancangan dengan metode yang telah ditentukan serta perhitungan untuk hasil yang diharapkan.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisa dan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan, seperti tampilan *database* dan implementasi sistem, serta hasil dari pengujian- pengujian yang telah dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing dan saran yang dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan sistem agar lebih baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Kambing adalah hewan ternak yang bersifat toleransi tinggi terhadap berbagai macam pakan hijauan dan mudah beradaptasi terhadap berbagai keadaan lingkungan. Dalam memenuhi kebutuhan daging dan susu di dalam negeri, pengembangan peternakan kambing memiliki prospek yang baik karena juga memiliki peluang sebagai komoditas ekspor. Dalam membudidayakan kambing, para pemilik kambing rata-rata mempunyai pengetahuan yang kurang dalam hal penyakit yang menyerang kambing peliharaan mereka[1]. Penelitian mengenai sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing telah banyak dilakukan sebelumnya.

Penelitian tentang sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing dengan metode *Dempster Shafer* menggunakan 11 data jenis penyakit serta 32 gejala penyakit pada kambing. Pada sistem ini, sistem pakar akan melakukan proses pencocokan gejala yang dimasukkan pengguna dengan data gejala yang terdapat pada basis data sehingga diperoleh kemungkinan penyakit dan nilai densitasnya untuk dihitung nilai *belief* dan *plausibility*. Berdasarkan hasil pengujian terhadap jumlah data menghasilkan nilai akurasi sebesar 94% [16].

Penelitian tentang implementasi metode *Naïve Bayes* untuk diagnosis penyakit pada kambing dengan menggunakan 9 data jenis penyakit. Proses dimulai dengan menerima *input*-an fakta kemudian dihitung dengan metode *Naïve Bayes*. Hasil pengujian sistem dengan metode *Naïve Bayes* sebesar 90%. Kekurangan penelitian ini yaitu sistem hanya dapat memasukkan 4 *input* saja [6].

Penelitian tentang sistem diagnosis penyakit pada kambing menggunakan metode *Forward Chaining* digunakan untuk mendiagnosis sebanyak 16 penyakit dan 43 gejala penyakit pada kambing. Sistem ini dirancang dengan *rule base* dan

metode *Forward Chaining*. Pengguna sistem akan diberikan pertanyaan mengenai gejala penyakit. Hasil *output* sistem berupa nama penyakit beserta pengobatan dan pencegahan. Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada kambing sudah berhasil mendeteksi ke-16 jenis penyakit dengan akurasi mencapai 100%. Sistem ini memiliki tampilan yang menarik dan mudah untuk digunakan dalam mendiagnosis penyakit pada kambing. Pada penelitian selanjutnya dapat menggabungkan metode *Forward Chaining* dengan pembobotan *Certainty Factor* untuk menghasilkan keputusan yang lebih pasti[1].

Penelitian tentang pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit pada kambing menggunakan metode *Forward Chaining* berbasis Android. Sistem ini dibangun untuk mendiagnosa sebanyak 7 data penyakit dan 26 gejala. Aplikasi sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* berbasis Android dapat membuat kesimpulan jenis penyakit berdasarkan masukan 2-3 gejala dengan tingkat akurasi mencapai 100%. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan dapat menggabungkan metode lain untuk mendapatkan perhitungan nilai akurasi yang lebih baik[12].

Penelitian tentang sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing menggunakan metode *Certainty Factor* digunakan untuk mendiagnosis 10 jenis penyakit yang diderita kambing. Sistem ini dibangun dengan bahasa pemrograman *web* PHP dan MySQL sebagai *database* nya. Masyarakat sebagai pengguna sistem akan diberikan pertanyaan mengenai gejala penyakit dan memilih nilai kepastian terhadap gejala. Sistem akan menentukan jenis penyakit yang menjadi konklusi berdasarkan nilai *Certainty Factor*. Uji coba sistem pada 25 kasus untuk pakar 1 menghasilkan tingkat akurasi sebesar 84% dan pakar 2 menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80%. Sistem mengeluarkan konklusi yang memiliki nilai di atas atau sama dengan 70%[4]. Adapun kekurangan dari sistem ini yaitu sistem tidak bisa diakses di mana saja karena membutuhkan koneksi internet, serta hanya menggunakan 2 orang pakar.

Penelitian mengenai sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ayam dengan metode *Certainty Factor* berbasis Android. Pada penelitian ini data penyakit sebanyak 19 jenis penyakit pada ayam dengan 78 jenis gejala. Dalam pengujian diagnosa antara perhitungan sistem dengan secara manual, didapatkan tingkat kesesuaiannya telah mencapai 99% [14]. Adapun kekurangan dari sistem ini yaitu data penyakit ayam dibatasi hanya pada penyakit yang disebabkan oleh bakteri.

Penelitian mengenai penerapan metode *Certainty Factor* dalam sistem pakar pendeteksi resiko *Osteoporosis* dan *Osteoarthritis*. Dengan presentasi keakuratan 80% menjadi bukti bahwa diagnosa gejala setiap pakar mempengaruhi tingkat keakuratan sistem sehingga untuk menghindari hal ini jika melibatkan lebih dari satu pakar, pakar-pakar tersebut harus mendiskusikan gejala yang tepat sehingga keakuratan sistem memiliki presentase yang lebih baik. Pada penelitian ini, untuk daftar gejala hanya melibatkan satu orang pakar, sedangkan satu pakar lainnya sebagai penguji terhadap proses validasi aplikasi ini [13].

Selain beberapa penelitian mengenai penyakit pada kambing terdapat juga penelitian terdahulu mengenai sistem pakar dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Penelitian tentang penerapan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada sistem pakar diagnosa hama anggrek *coelogyne pandurate*. Pada penelitian ini terdapat 12 jenis hama dan 18 gejala yang digunakan. Berdasarkan hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan persentase akhir sebesar 93,0736% adalah sangat mungkin kedua metode ini diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang ada [10].

Penelitian tentang pendeteksi gangguan jaringan lokal menggunakan metode *Certainty Factor* dengan menggunakan inferensi *Forward Chaining*. Proses pembangunan sistem pakar ini menggunakan metode akuisisi pengetahuan dengan

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, observasi dan induksi aturan. Metode *Certainty Factor* dapat diimplementasikan pada aplikasi sistem pakar pendeteksi gangguan jaringan lokal dengan tingkat akurasi sebesar 92% dari nilai rata-rata *Certainty Factor* sebanyak 17 gangguan. *Output* dari sistem ini yaitu gejala yang dipilih, kesimpulan gangguan serta solusi penanganan gangguan[11].

Penelitian mengenai analisis perbandingan metode *Certainty Factor*, *Dempster Shafer* dan *Teorema Bayes* untuk mendiagnosa penyakit inflamasi dermatitis imun pada anak. Pada penelitian membahas tentang jenis penyakit inflamasi dermatitis imun pada anak yang terdiri dari Eksim Dermatitis, Psoriasis, dan Atopik. Hasil yang didapatkan yaitu bahwa tingkat akurasi sistem dengan menggunakan metode *Certainty Factor* memiliki nilai probabilitas yang lebih tinggi yaitu sebesar 80% dibandingkan dengan nilai probabilitas metode metode *Dempster Shafer* yaitu sebesar 60% dan metode *Teorema Bayes* sebesar 51%[17].

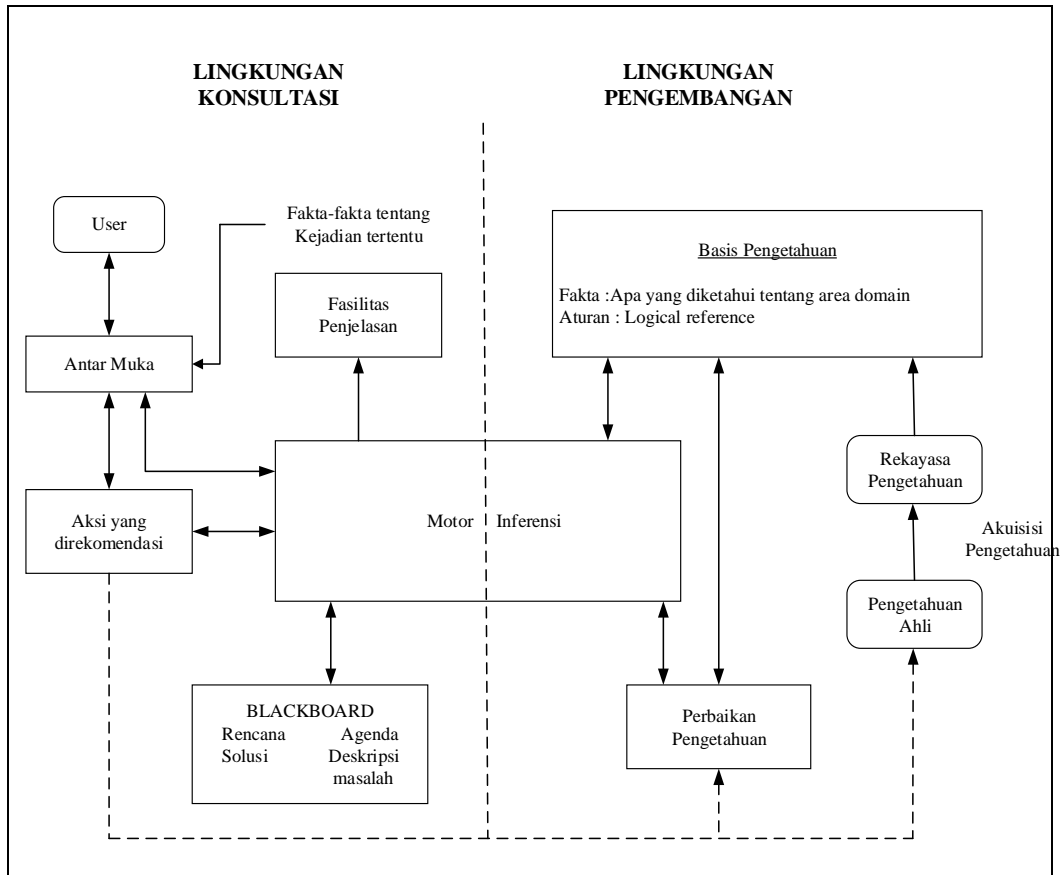
Berdasarkan tinjauan pustaka dari penelitian yang pernah dilakukan, maka penulis ingin membuat suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit pada kambing dengan menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menentukan *rules-rules* terhadap suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala yang ada untuk mendapatkan suatu kesimpulan, dan metode *Certainty Factor* untuk mengetahui besarnya kemungkinan terjadinya gejala terhadap suatu penyakit yang diderita oleh kambing. Sistem pakar diagnosis 14 jenis penyakit pada kambing ini dibangun dengan menggunakan *platform* Android. Nilai kepercayaan setiap gejala didapatkan dari jawaban 3 orang pakar hewan. Fitur yang diberikan pada penelitian ini yaitu pengguna atau perternak dapat melakukan diagnosis penyakit pada kambing dengan memilih gejala-gejala yang diberikan sehingga dapat mengetahui penyakit yang diderita oleh kambing serta dapat melihat informasi mengenai penyakit yang diderita kambing, cara pencegahan dan solusi awal pengobatan dari penyakit tersebut.

2.2 Teori Penunjang

Dalam pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dibangun menggunakan *platform* Android, terdapat beberapa penunjang yang digunakan untuk melandasi pemecahan masalah serta mendukung dalam pembuatan sistem, yaitu sistem pakar, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, kambing, penyakit pada kambing, dan Android.

2.2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar[18]. Sistem pakar adalah salah satu kecerdasan buatan yang mengadopsi pengetahuan, fakta dan teknik penalaran pakar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh pakar dalam bidang tersebut[19]. Struktur sistem pakar terdiri dari dua pokok yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Adapun struktur pada sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur pada sistem pakar[18].

Terdapat beberapa komponen yang ada dalam sistem pakar, antara lain sebagai berikut:

1. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka juga menerima dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman formulasi dan penyelesaian masalah. Basis pengetahuan terdiri dari 2 elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana

memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

3. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi *transfer* dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data laporan penelitian dan pengalaman pemakai. Terdapat metode akuisisi pengetahuan yaitu wawancara, analisis protokol, observasi pada pekerjaan pakar, induksi aturan dari contoh.

4. Mesin/ Motor Inferensi (*Inference Engine*)

Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi merupakan program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace* dan untuk memformulasikan kesimpulan.

5. *Workplace / Blackboard*

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*) yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara. Ada 3 keputusan yang dapat direkam yaitu rencana, agenda, dan solusi.

6. Fasilitas Penjelasan

Adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan.

7. Perbaikan Pengetahuan

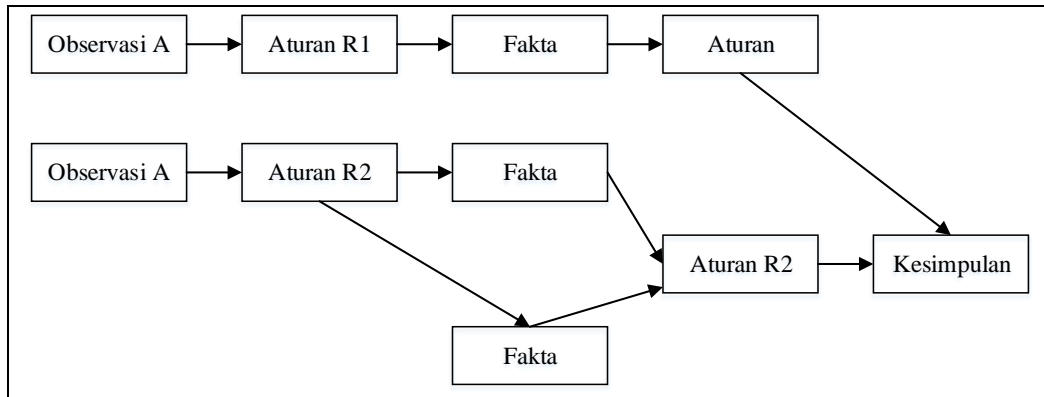
Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisa dan meningkatkan kinerjanya

serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya dan juga mengevaluasi apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang[20].

2.2.2 Forward Chaining

Forward chaining adalah metode inferensi maju dengan mekanisme berfikir dan pola-pola penalaran yang digunakan oleh sistem untuk mencapai suatu kesimpulan. Penalaran dimulai dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam basis data[12]. Runut maju *Forward Chaining* adalah aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Jika klausa premis sesuai dengan situasi atau bernilai *true*, maka proses akan menghasilkan konklusi. *Forward chaining* adalah *data-driven* karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh[1].

Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam *database*. Setiap kali pencocokan, dimulai dari *rule* teratas. Setiap *rule* hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi. Pendekatan dalam pelacakan dimulai dari informasi masukan dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan, pelacakan kedepan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Dengan metode *Forward Chaining* dari pendekatan dan aturan yang telah dihasilkan dapat ditinjau oleh para ahli untuk diperbaiki atau dimodifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik.



Gambar 2.2 *Forward Chaining*.

Untuk mempermudah pemahaman mengenai metode ini, akan diberikan ilustrasi kasus pembuatan sistem pakar dengan daftar aturannya sebagai berikut:

R1: Jika Premis 1 Dan Premis 2 Dan Premis 3 Maka Konklusi 1

R2: Jika Premis 1 Dan Premis 3 Dan Premis 4 Maka Konklusi 2

R3: Jika Premis 2 Dan Premis 3 Dan Premis 5 Maka Konklusi 3

R4: Jika Premis 1 Dan Premis 4 Dan Premis 5 Dan Premis 6 Maka Konklusi 4

Penelusuran maju pada kasus ini adalah untuk mengetahui apakah suatu fakta yang dialami oleh pengguna itu termasuk konklusi 1, konklusi 2, konklusi 3, atau konklusi 4 atau bahkan bukan salah satu dari konklusi tersebut, yang artinya sistem belum mampu mengambil kesimpulan karena terbatas aturan. Seandainya *user* memilih premis 1, premis 2, dan premis 3, maka aturan yang terpilih adalah aturan R1 dengan konklusinya adalah konklusi 1. Seandainya *user* memilih premis 1 dan premis 6, maka sistem akan mengarah pada aturan R4 dengan konklusinya adalah konklusi 4, tetapi karena aturan tersebut premisnya adalah premis 1, premis 4, premis 5, dan premis 6, maka premis-premis yang dipilih oleh *user* tidak cukup untuk mengambil kesimpulan konklusi 4 sebagai konklusi terpilih[21].

2.2.3 Metode *Certainty Factor*

Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang dengan ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasikan hal ini

digunakan *Certainty Factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi[9]. *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 mendiagnosis sesuatu yang belum pasti[22]. Perhitungan nilai *Certainty Factor* dilakukan dengan membandingkan dua perhitungan saja, jika lebih akan dilakukan perhitungan secara bertahap. Nilai hasil metode *Certainty Factor* yang memiliki hasil mendekati 1 memiliki nilai kepercayaan yang terbesar.

Certainty theory menggunakan suatu nilai yang disebut *Certainty Factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data[23]. Teori *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh Shortlife dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar. Perhitungan *rule Certainty Factor* dapat dipresentasikan sebagai berikut[24]:

$$IF E1 AND E2 \dots AND E_n THEN H (CF Rule) \quad (2-1)$$

Atau

$$IF E1 AND E2 \dots OR E_n THEN H (CF Rule) \quad (2-2)$$

di mana:

E1, E2 : Fakta – fakta (*Evidence*) yang ada

H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan

CF Rule : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis H akibat adanya fakta – fakta

E1 ... En

Apabila nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit belum ada, maka dapat digunakan formula dasar seperti pada Persamaan (2-3):

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \quad (2-3)$$

di mana:

CF[h,e] = faktor kepastian

MB[h,e] = *measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1

$MD[h,e]$ = *measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1[13].

Perhitungan *Certainty Factor* gabungan dengan *evidence* kombinasi dua buah *rule* dengan *evidence* berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesis sama adalah sebagai berikut:

1. Apabila kedua nilai CF bernilai positif ($CF1 > 0$ dan $CF2 > 0$), maka persamaan yang dapat digunakan yaitu:

$$CF_{COMBINE}(CF1, CF2) = CF1 + CF2(1 - CF1) \quad (2-4)$$

2. Apabila kedua nilai CF bernilai negatif ($CF1 < 0$ dan $CF2 < 0$), maka persamaan yang dapat digunakan yaitu:

$$CF_{COMBINE}(CF1, CF2) = CF1 + CF2(1 + CF1) \quad (2-5)$$

3. Apabila salah satu dari nilai CF bernilai negatif, maka persamaan yang dapat digunakan yaitu:

$$CF_{COMBINE}(CF1, CF2) = (CF1+CF2) / 1-(\min[|CF1|,|CF2|]) \quad (2-6)$$

di mana:

CF1 : Nilai CF dari *evidence* 1 (pertama).

CF2 : Nilai CF dari *evidence* 2 (kedua).

Certainty factor untuk hasil akhir persentase:

$$\text{Persentase keyakinan} = CF_{COMBINE} \times 100\% \quad (2-7)$$

Pembuatan sistem pakar ini menggunakan teknik wawancara ahli dengan menginterpretasi “*term*” dari pakar yang selanjutnya diubah menjadi nilai CF tertentu. Nilai CF dapat dilihat pada tabel berikut[24]:

Tabel 2.1 Nilai *evidence* tingkat keyakinan pakar.

Nilai CF	Frase
-1.0	Pasti tidak
-0.8	Hampir pasti tidak
-0.6	Kemungkinan besar tidak
-0.4	Mungkin tidak
-0.2 Sampai 0.2	Tidak tahu

0.4	Mungkin
0.6	Kemungkinan besar
0.8	Hampir pasti
1.0	Pasti

2.2.4 Perhitungan *Certainty Factor*

Perhitungan manual menggunakan metode *Certainty Factor* berfungsi untuk memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan dibangun. Proses perhitungan manualisasi pada kambing seperti pada Tabel 2.2. Pada kasus berikut diberikan contoh dengan memasukkan 3 (sulit berdiri atau ambruk, sulit bernafas, mulut berbau asam) gejala pada sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.

Tabel 2.2 Contoh kasus yang akan diselesaikan dengan metode *Certainty Factor*:

Gejala	Nilai CF	Penyakit
Sulit berdiri atau ambruk	0.8	Kembung
Sulit bernafas	0.8	
Sulit berdiri atau ambruk	0.8	Keracunan
Sulit bernafas	1	Pneumonia
Sulit bernafas	0.6	<i>Orf</i>
Mulut berbau asam	-0.4	

Dapat dihitung dengan persamaan berikut:

1. Penyakit Kembung

Dikarenakan kedua fakta memiliki nilai CF yang positif, maka akan digunakan persamaan (2-4).

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{combine}} \text{ CF1,CF2} &= CF1 + CF2 (1-CF1) \\
 &= 0.8 + 0.8 (1 - 0.8) \\
 &= 0.96
 \end{aligned}$$

2. Penyakit Keracunan

Dikarenakan hanya terdapat satu fakta, maka nilai CF fakta tersebut akan langsung menjadi nilai CF akhir dari penyakit Keracunan.

Nilai CF = 0.8

3. Penyakit Pneumonia

Dikarenakan hanya terdapat satu fakta, maka nilai CF fakta tersebut akan langsung menjadi nilai CF akhir dari penyakit Pneumonia.

Nilai CF = 1

4. Penyakit *Orf*

Dikarenakan kedua fakta nilai CF-nya bernilai positif dan negatif, maka akan digunakan persamaan (2-6).

$$\begin{aligned}CF_{\text{combine}} CF1,CF2 &= (CF1 + CF2) / (1 - (\min [|CF1|,|CF2|])) \\ &= (0.6 + (-0.4)) / (1 - (\min [|0.6|, |-0.4|])) \\ &= 0.2 / (1 - (-0.4)) \\ &= 0.14\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan manual menggunakan metode *Certainty Factor*, nilai CF tertinggi sebesar 1 dan dapat disimpulkan bahwa kemungkinan penyakit yang diderita oleh kambing yaitu Pneumonia.

2.2.5 Kambing

Hewan ternak (kambing) di Indonesia memiliki peranan yang sangat penting yaitu sebagai penyedia sumber protein bagi masyarakat[18]. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian kambing merupakan binatang pemamah biak dan pemakan rumput (daun-daunan), berkuku genap, tanduknya bergeronggang, biasanya dipelihara sebagai hewan untuk diambil daging, susu, kadang-kadang bulunya[1].

2.2.6 Penyakit pada Kambing

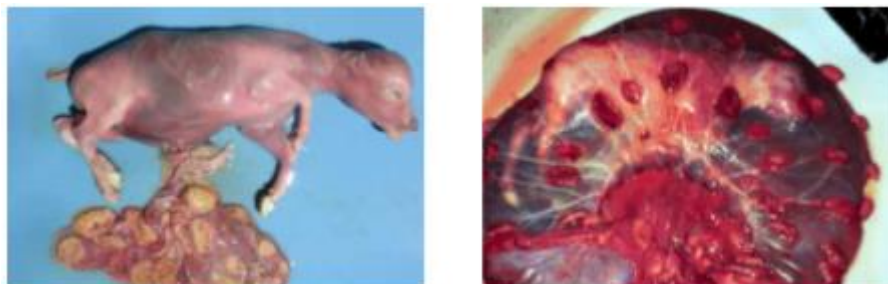
Penyakit pada hewan kambing terdiri dari dua jenis yaitu penyakit menular dan tidak menular. Penyakit menular merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri dan parasit, sedangkan penyakit tidak menular adalah penyakit yang disebabkan kondisi tubuh ternak sendiri seperti kurang mineral, kurang gizi

dan keracunan. Penyakit pada hewan ternak perlu dilakukan penanganan yang tepat terutama penyakit menular agar tidak dapat menular pada ternak lain[12].

Deskripsi dari beberapa penyakit pada kambing yang disebabkan oleh bakteri, virus dan parasit, serta penyakit metabolik diuraikan sebagai berikut.

1. *Brucellosis*

Brucellosis adalah penyakit hewan menular yang secara primer menyerang sapi, kambing, babi dan sekunder menyerang berbagai jenis hewan lainnya serta manusia. Menurut perhitungan Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, kerugian akibat penyakit ini ditaksir mencapai lebih dari 5 milyar rupiah per tahun. Penyakit ini bersifat zoonosis (dapat menular dari hewan ke manusia), dan biasanya sulit diobati sehingga sampai saat ini *brucellosis* merupakan zoonosis penting dan strategis. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Brucella melitensis*[7].



Gambar 2.3 Penyakit *Brucellosis*.

2. Mastitis

Mastitis adalah penyakit pembengkakan ambing (kelenjar dalam payudara) pada ternak. Mastitis adalah salah satu penyakit radang ambing yang menyebabkan ambing menjadi abnormal diakibatkan infeksi, biasanya penyakit ini akan bersifat akut, sub akut, bahkan akan mengakibatkan kronis[5]. Mastitis akut yang tidak ditangani sampai tuntas, dapat berlanjut menjadi

mastitis kronis yang berakibat jaringan ambing dapat tergantikan dengan jaringan ikat sehingga alveoli tidak dapat memproduksi susu. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., atau *Escherichia coli*[7].



Gambar 2.4 Penyakit Mastitis.

3. Bisul (*Lumpy Jaw*)

Bisul/abses adalah pembengkakan pada kelenjar bening. Penyakit ini disebabkan oleh masuknya bakteri melalui luka. Penyebab bisul adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang hidup di kulit. Pencegahan dapat dilakukan dengan cara hindarkan ternak kontak langsung dengan benda-benda tajam yang dapat melukai ternak dan menjaga kebersihan kandang serta lingkungannya[25].



Gambar 2.5 Penyakit Bisul.

4. Penyakit Kuku (*Foot Root*)

Penyakit *foot root* merupakan pembusukan kaki atau borok ceracak yang tergolong penyakit *bacterial* dan disebabkan oleh *Fusobacterium necrophorus*

dan *Fusiformis nodosus*. Penyakit kuku (*foot root*) dapat menular dan sangat merugikan. Penularan penyakit biasanya melalui tanah yang telah terinfeksi oleh bakteri dari hewan yang telah terkena penyakit. Kandang yang kotor dan becek adalah salah satu penyebab penyakit kuku. Oleh karena itu kebersihan kandang sebaiknya menjadi perhatian yang khusus untuk menghasilkan kambing yang sehat dan gemuk. Ternak diusahakan selalu berada di lantai yang kering dan dilakukan pemotongan kuku[5].



Gambar 2.6 Penyakit *Foot Root*.

5. Antraks

Antraks adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Bacillus anthracis*, biasanya bersifat akut atau perakut pada berbagai jenis ternak (pemamah biak, kuda, babi dan sebagainya). Antraks merupakan penyakit yang bersifat zoonosis (dapat menular dari hewan ke manusia). Di Indonesia antraks menyebabkan banyak kematian pada ternak, kehilangan tenaga kerja di sawah dan tenaga tarik, serta kehilangan daging dan kulit karena ternak tidak boleh dipotong. Kerugian ditaksir sebesar dua milyar rupiah per tahun. Pada hakekatnya antraks adalah “penyakit tanah” yang berarti bahwa penyebabnya

terdapat didalam tanah, kemudian bersama makanan atau minuman masuk ke dalam tubuh hewan. Pada manusia infeksi dapat terjadi lewat kulit, mulut atau pernapasan[7].



Gambar 2.7 Penyakit Antraks.

6. Pneumonia

Penyakit ini menyerang pada sistem pernapasan. Umumnya penyakit ini terjadi pada cuaca dingin dan lembab. Biasanya penyakit ini disebabkan oleh sistem ventilasi yang buruk pada kandang dan jumlah ternak yang berada pada kandang terlalu padat. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus. Pneumonia dapat disebabkan oleh berbagai agen penyakit antara lain bakteri (*Mycoplasma sp.*, *Pasteurella sp.*, *Corynebacterium pyogenes*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae.*), virus *Parainfluenza* tipe 3 (*Lentivirus*, *Maedi Visna*, *Ovine adenovirus* atau *respiratory syncytial virus (RSV)*)[25].



Gambar 2.8 Penyakit Pneumonia.

7. Orf

Orf adalah suatu penyakit hewan menular pada kambing dan domba yang

ditandai dengan terbentuknya popula, vesikula dan keropeng pada kulit di daerah bibir atau di sekitar bibir. *Orf* disebabkan oleh virus *Parapox*. Penyakit ini pada umumnya menyerang hewan muda umur 3-5 bulan, terkadang hewan dewasa dapat juga ditulari, disamping itu dapat menulari pada manusia. Proses penularan penyakit ini melalui kontak langsung dengan ternak yang sakit, melalui luka- luka, kontak kelamin, kontak dengan peralatan serta bahan-bahan lain yang tercemar virus tersebut. Penyakit ini mempunyai arti ekonomik yang cukup penting karena dapat mengakibatkan penurunan berat badan dan kematian. Disamping itu mempunyai arti kesehatan masyarakat veteriner karena dapat menulari manusia[7].



Gambar 2.9 Penyakit *Orf*.

8. *Pink Eye* (Radang Selaput Mata)

Pink eye adalah penyakit mata menular pada ternak, terutama sapi, kerbau, domba, dan kambing. Gejala klinis yang dapat dikenali berupa kemerahan dan peradangan pada konjungtiva serta kekeruhan pada kornea. Pada kambing, *pink eye* dapat disebabkan oleh *Rickettsia (Colesiata) conjungtivae*, *Mycoplasma conjungtivae*, *Brahanella catarrhalis* dan *Chlamydia*[7]. Gejala klinis yang terlihat yaitu mata mengeluarkan air, tertutup atau berkedip- kedip. Mata membengkak atau berwarna merah, lalu keruh dan timbul borok pada selaput bening mata sehingga dapat menyebabkan kebutaan. Pencegahan yang dapat

dilakukan dengan pengendalian lalat dan menjaga kebersihan kandang dan lingkungan sekitar kandang. Tempat peliharaan sebaiknya tidak terlalu kering dan berdebu[26].



Gambar 2.10 Penyakit *Pink Eye*.

9. *Scabies* (Gudigan/ Gatal)

Scabies atau kudis adalah penyakit kulit menular yang disebabkan oleh infestasi tungau parasit *Sarcoptes scabiei* dan bersifat zoonosis[7]. Biasanya menyerang ternak yang tidak pernah dimandikan, disikat, atau keadaan kandang sangat kotor karena kurang terawat. Kambing yang terserang penyakit ini terlihat dari beberapa tanda seperti, kambing terlihat gelisah dan sering menggaruk- garuk bagian tubuh, terdapat keropeng atau kerak pada kulit, bulu di tempat yang terkena penyakit ini mengalami kerontokan dan terjadi penebalan serta warna kulit kusam kemerahan, tubuh kambing kurus karena nafsu makan menurun, produksi air susu menurun pada ternak yang sedang mengalami masa laktasi. Kambing yang terserang kudis harus segera diasingkan dan dirawat di tempat yang hangat dengan memberi ransum yang gizinya baik dan diobati[26].



Gambar 2.11 Penyakit *Scabies*.

10. Kutu

Subronto, menyebutkan perubahan patologik oleh ektoparasit kutu, pada umumnya disebabkan oleh aktifitas mekanis dan atau efek toksik yang dihasilkan oleh parasit tersebut[26]. Kutu yang terdapat pada badan kambing akan mengisap darah kambing, sehingga menyebabkan kambing anemia dan kurus[4]. Gejala yang tampak yaitu ternak yang terserang kutu menjadi kurus, terlihat lemah dan pucat, bulu ternak rontok, ternak terlihat gelisah dan tidak dapat beristirahat karena tubuh terasa gatal akibat terserang kutu. Pencegahan yang dapat dilakukan yaitu ternak dimandikan secara teratur 1-2 minggu sekali. Hindarkan kontak langsung antara ternak yang baru didatangkan dengan ternak yang terserang kutu. Melakukan sanitasi kandang dan lingkungan secara rutin[26].



Gambar 2.12 Penyakit Kutu.

11. Kembang

Penyakit ini sering terjadi secara mendadak. Penyakit ini disebabkan oleh ternak terlalu banyak mengonsumsi pakan hijauan legum (tanaman buah polong) atau hijauan terlalu muda dan banyak mengandung embun pagi atau air hujan. Penyakit kembung dipicu oleh kegagalan tubuh kambing dalam mengeluarkan produk berupa gas yang berasal dari proses pencernaan di dalam lambung. Adanya penyumbatan di salah satu saluran pengeluaran atau konsumsi bahan pakan yang terlalu banyak, diduga merupakan penyebab utama penyakit kembung[26]. Gas tersebut adalah gas karbondioksida dan gas metana. Gas ini membentuk buih atau busa yang sulit dikeluarkan[4]. Gejala yang diakibatkan penyakit ini, ternak terlihat tidak tenang, gelisah, sakit dan sulit bernafas. Perut sebelah kiri bagian atas terlihat kembung dan jika ditepuk-tepuk mengeluarkan bunyi agak keras, seperti suara gendang[26].



Gambar 2.13 Penyakit Kembung.

12. Diare

Diare adalah penyakit yang mengganggu sistem pencernaan pada kambing. Diare adalah gejala abnormalitas sistem pencernaan dan sering terjadi pada anak kambing. Gejala ini tidak hanya menyebabkan kekurangan penyerapan sari-sari makanan, tetapi ternak juga akan mengalami kehilangan cairan dalam jumlah banyak. Gejala yang dialami ternak adalah kotoran ternak berwarna dan berbentuk cair. Penyebab dari diare adalah pakan ternak, mikroorganisme

patogen, atau kombinasi keduanya. Pencegahan penyakit dapat dilakukan dengan cara mengisolasi ternak yang sakit untuk mencegah penularan ke ternak yang sehat. Pindahkan ternak yang sehat ke kandang yang bersih. Hindari memberi ternak dari peternak yang ternak kambingnya pernah terinfeksi diare berat[5].



Gambar 2.14 Penyakit Diare.

13. Keracunan

Keracunan pada kambing melalui pakan. Beberapa pakan hijau mengandung substansi yang beracun bagi ternak. Konsumsi yang berlebihan pada hijauan yang beracun akan membahayakan ternak. Terdapat beberapa penyebab terjadinya keracunan, salah satu penyebab keracunan adalah saat kambing mengonsumsi daun ketela atau ubi kayu yang banyak terpapar zat sianida yang cukup tinggi. Pencegahan dapat dilakukan dengan cara menghindari pemberian pakan hijau yang beracun, musnahkan pakan hijauan yang beracun pada padang penggembalaan, hindari penggembalaan pada daerah yang telah disemproti insektisida atau herbisida seperti daerah perkebunana[25].



Gambar 2.15 Penyakit Keracunan.

14. Kencing Batu

Kencing batu adalah penyakit kesulitan membuang air kencing. Biasanya penyakit ini terjadi pada kambing jantan yang mengkonsumsi pakan konsentrat terlalu banyak. Kesulitan membuang air kencing disebabkan oleh penyumbatan saluran kencing oleh batu yang berada pada kantong kemih. Kantong kemih akan semakin membesar dan pada akhirnya akan pecah dan ternak akan mati karena terjadi infeksi. Penyebab dari kencing batu atau *uroliathisis* disebabkan oleh ketidakseimbangan mineral dalam pakan yang dikonsumsi ternak. Jika batu yang terbentuk masih kecil-kecil, kemungkinan dapat keluar melalui saluran kencing. Pada fase yang lebih serius atau batu yang terbentuk lebih besar dan sulit dikeluarkan sebaiknya ternak dipotong[25].



Gambar 2.16 Penyakit Kencing batu.

2.2.7 Android

Android adalah sistem operasi bergerak (*mobile operating system*) yang mengadopsi sistem operasi Linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil alih oleh Google pada tahun 2005 dari Android, Inc sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak. *Google* menginginkan agar Android bersifat terbuka dan gratis, oleh karena itu hampir setiap kode program Android diluncurkan berdasarkan lisensi *open-source Apache* yang berarti bahwa semua orang yang ingin menggunakan Android dapat men-*download* penuh *source code*-nya. Keuntungan utama dari Android adalah adanya pendekatan aplikasi secara terpadu.

Pengembang hanya berkonsentrasi pada aplikasi saja, aplikasi tersebut bisa berjalan pada beberapa perangkat yang berbeda selama masih ditenagai oleh Android (pengembang tidak perlu mempertimbangkan kebutuhan jenis perangkatnya)[27].

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing yaitu sebagai berikut:

a. Alat

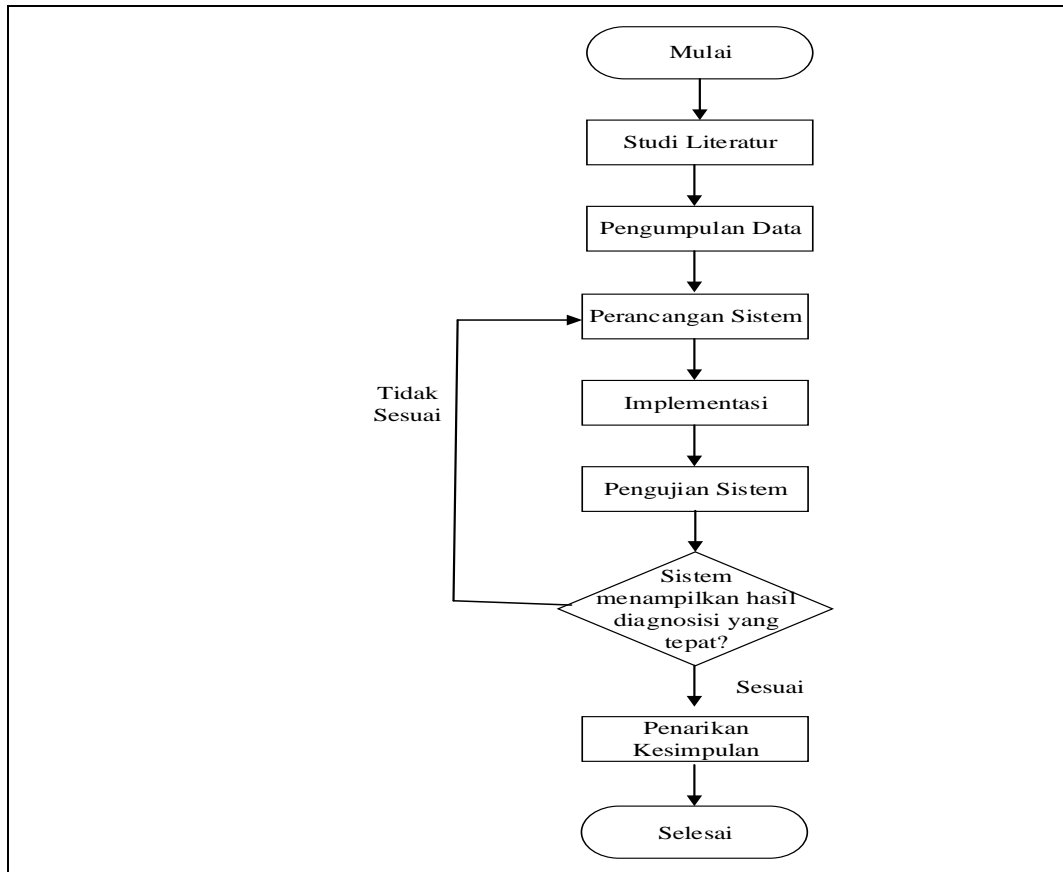
1. Laptop ASUS A455L Processor Intel Core™ i3-4030U 1,9 GHz (A455LD)
2. Sistem operasi Windows 10 Pro-64 bit
3. Android Studio
4. Java SE *Development Kit 8*
5. *Smartphone* Android (Samsung J5 *Marshmallow 6.0 version* dan Samsung A7 *Pie 9.0 version*)

b. Bahan

1. Data deskripsi dan gejala penyakit yang diderita oleh kambing.
2. Data bobot nilai kepercayaan pakar terhadap gejala penyakit yang diderita kambing.
3. Data penanganan atau solusi serta pencegahan oleh pakar yang dapat dilakukan ketika kambing terdiagnosis mengalami suatu penyakit.

3.2 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan selama pelaksanaan penelitian. Adapun tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian digambarkan dalam diagram alir seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.

Berikut adalah penjelasan mengenai langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan untuk membangun sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing, berdasarkan Gambar 3.1.

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan sumber-sumber keilmuan yang mendukung penelitian ini. Pada tahapan studi literatur hal yang dipelajari yaitu berkaitan dengan penyakit pada kambing dan metode *Forward Chaining* serta *Certainty Factor* pada buku, jurnal, skripsi maupun sumber lain yang terdahulu guna mengetahui kelebihan serta kekurangannya, yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan sistem ini.

2. Pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dengan

pakar hewan sebelum dan selama proses pembangunan sistem. Proses wawancara sebelum pembangunan sistem dimaksudkan untuk mengetahui penyakit pada kambing yang disebabkan oleh bakteri, virus dan parasit serta penyakit metabolik, sedangkan proses wawancara selama pembangunan sistem berlangsung dimaksudkan untuk melengkapi data yang dibutuhkan selama penelitian. Pakar dalam penelitian ini yaitu dokter hewan yang berjumlah 3 orang, diantaranya drh. Made Sriasih, M. Agr, Sc., Ph.D. yang merupakan dosen Fakultas Peternakan Universitas Mataram sebagai pakar utama yang memberikan data penyakit dan gejala, drh. Kholik, M.Vet. yang merupakan dosen dari Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Pendidikan Mandalika. Digunakannya 3 orang pakar dimaksudkan untuk menghindari ambiguitas pada serta mengurangi subjektifitas karena setiap akan memberikan bobot keyakinan terhadap suatu gejala yang berbeda-beda disebabkan karena perbedaan *skill* dan pengalaman masing-masing. Informasi mengenai data penyakit dan gejala yang diderita kambing serta data pencegahan dan saran dalam menangani penyakit, nilai keyakinan gejala penyakit pada kambing diberikan oleh pakar hewan.

3. Perancangan sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem guna memberikan gambaran mengenai sistem yang akan dibuat. Perancangan sistem ini berupa perancangan arsitektur sistem serta perancangan desain sistem. Proses perancangan sistem akan dijelaskan pada Bab 3.

4. Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan pengimplementasian rancangan sistem yang telah dibuat ke dalam program. Tahapan ini akan dibahas lebih lanjut pada bab 4.

5. Pengujian sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kesesuaian hasil dari sistem serta kelayakan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan berupa

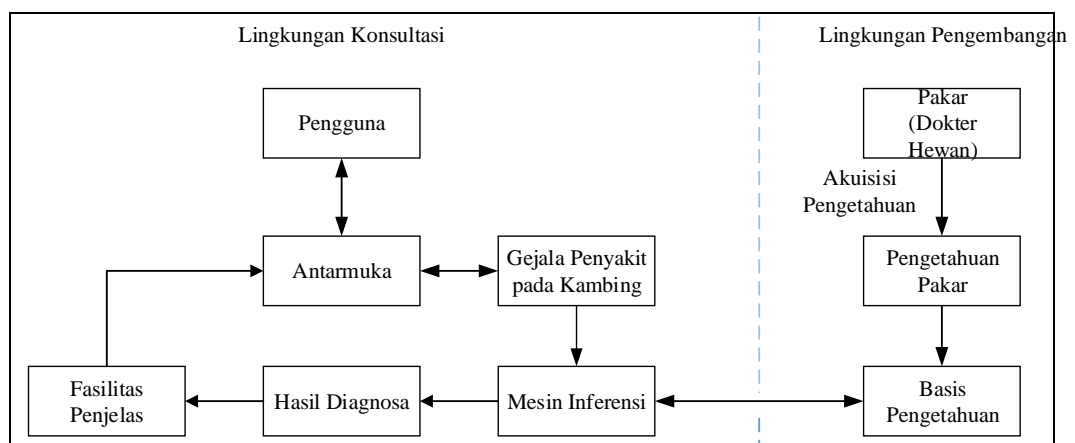
pengujian akurasi sistem, pengujian *black box*, pengujian perhitungan teoritis dan pengujian MOS (*Mean Opinion Score*). Apabila dalam pengujian hasil yang ditampilkan sistem tidak sesuai yang diharapkan maka akan dilakukan analisis kembali mulai dari tahap perancangan sistem dan seterusnya hingga mendapatkan hasil yang sesuai pada sistem. Tahapan pengujian sistem akan dijelaskan lebih lanjut pada bab 4. Apabila dalam pengujian sistem hasil yang ditampilkan oleh sistem sesuai, maka akan berlanjut ke tahapan penarikan kesimpulan yang akan dijelaskan pada Bab 5.

6. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan didapatkan dari hasil dari pengujian sistem yang dilakukan. Kesimpulan didapat berdasarkan kesesuaian sistem yang dibangun dengan tujuan penelitian dan telah mampu memberikan informasi yang sesuai pengguna sistem. Kesimpulan akan dijelaskan pada Bab 5.

3.3 Arsitektur Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Kambing

Arsitektur sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing akan dijelaskan melalui diagram seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Arsitektur sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing[20].

Dari Gambar 3.2 dapat dijelaskan desain arsitektur sistem pakar diagnosis penyakit ada kambing sebagai berikut:

1. Pengguna

Peternak sebagai pengguna yang menggunakan aplikasi sistem pakar untuk melakukan konsultasi penyakit pada hewan ternak mereka (kambing). Peternak dapat menggunakan sistem untuk mengetahui informasi mengenai penyakit yang dapat terjadi pada kambing berdasarkan gejala-gejala yang dilihat serta mengetahui penanganan awal dan pencegahan dari penyakit tersebut.

2. Antarmuka (*interface*)

Interface atau antarmuka merupakan mekanisme yang digunakan antara pengguna (peternak) dan sistem. *Interface* atau antarmuka memudahkan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem, di mana pengguna (peternak) menerima informasi dari *interface* yang disajikan pada halaman aplikasi.

3. Gejala pada kambing

Gejala pada kambing merupakan data yang akan digunakan untuk penentu hasil akhir dari diagnosis penyakit pada kambing di mana pengguna akan memilih data gejala yang ada.

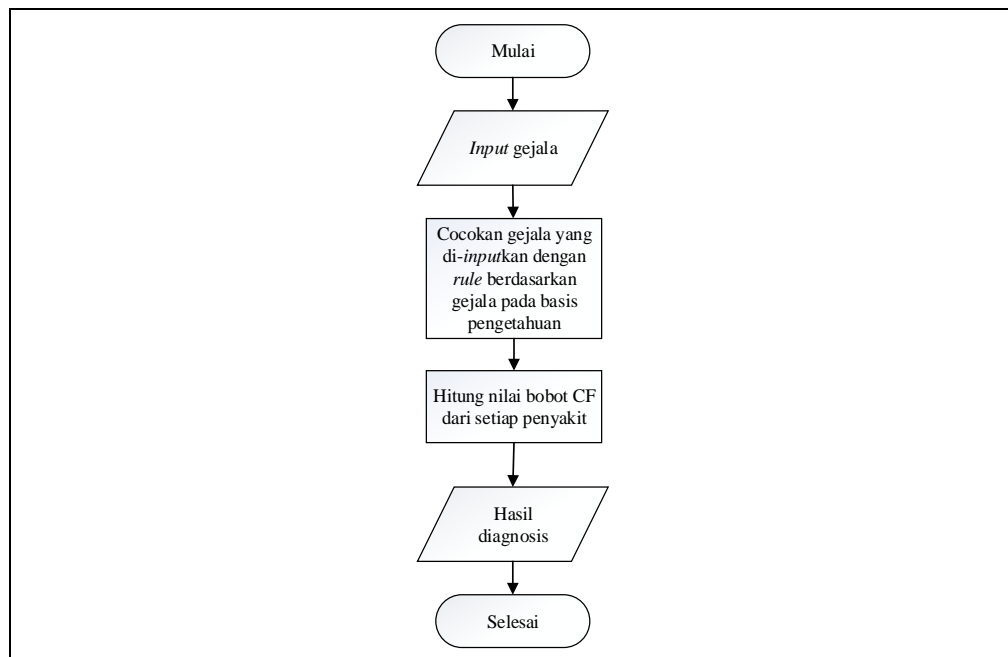
4. Hasil Diagnosis

Hasil diagnosis merupakan hasil akhir atau kesimpulan dari data gejala yang telah di-*inputkan* pengguna dan diproses oleh sistem. Hasil diagnosis sistem pada penelitian ini akan menampilkan berupa nama penyakit yang diderita kambing, nilai keyakinan penyakit serta saran penanganan dan pencegahan yang dapat dilakukan.

5. Mesin Inferensi

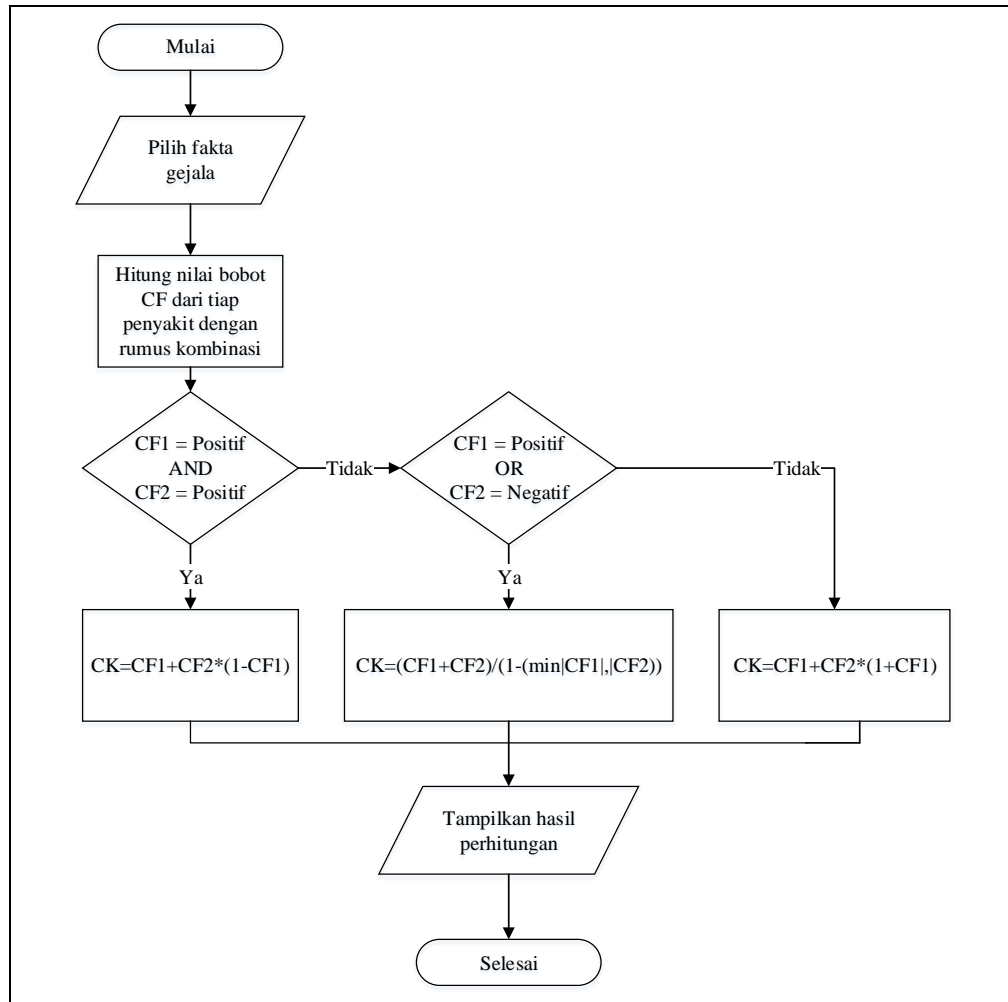
Mesin inferensi merupakan bagian terpenting dalam sistem pakar atau dapat disebut juga sebagai otak dari sistem pakar yang berfungsi untuk memandu dalam proses penalaran sistem. Pada sistem ini metode inferensi yang digunakan yaitu *Forward Chaining*, di mana proses penalaran metode ini dilakukan dengan menganalisa data masukkan berupa gejala penyakit untuk mendapatkan hasil diagnosis berupa jenis penyakit sebagai kesimpulan sistem. Gambar 3.3

merupakan *flowchart* dari mesin inferensi sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.



Gambar 3.3 *Flowchart* sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.

Proses mesin inferensi pada Gambar 3.3 dimulai dengan *user* memilih fakta gejala penyakit yang ada. Setiap gejala yang dipilih memiliki nilai CF yang diperoleh dari 3 orang pakar hewan kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai akhir CF dari setiap gejala menggunakan rumus (3-1). Selanjutnya dilakukan pengecekan *rule* berdasarkan gejala yang telah dipilih *user* dengan *rule* pada basis pengetahuan, di mana *rule* tersebut diperoleh dari seorang pakar utama. Proses perhitungan dengan metode *Certainty Factor* akan membandingkan antara nilai CF *evidence* tunggal yang didapatkan dari hasil perhitungan nilai CF1 dan CF2 menggunakan rumus CF kombinasi, untuk seterusnya dibandingkan dengan nilai CF dari gejala pada penyakit lain. Jika seluruh gejala telah diproses, maka akan didapatkan nilai CF terbesar yang akan mengacu pada suatu penyakit.



Gambar 3.4 Alur proses perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*[24].

Pada proses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, perhitungan dimulai dengan memilih fakta gejala yang ada, selanjutnya nilai CF dari fakta gejala yang telah dipilih akan dihitung dengan rumus kombinasi, kemudian akan ditampilkan nilai CF dari gabungan fakta-fakta yang telah dipilih. Proses perhitungan akan terus berlangsung sampai semua nilai CF dari fakta gejala yang telah dipilih terhitung semua.

6. Fasilitas Penjelas

Fasilitas penjelas berfungsi untuk memberikan penjelasan kepada pengguna mengenai suatu kesimpulan yang dapat diambil. Sistem ini akan memberikan

penjelasan mengenai jenis penyakit yang dialami kambing, persentase keyakinan serta saran penanganan dan pencegahan yang dapat dilakukan.

7. Pakar (dokter hewan)

Pakar dalam sistem ini adalah dokter hewan yang berperan untuk memberikan pengetahuan atau informasi dan data mengenai penyakit pada kambing yang berupa data gejala, saran penanganan dan pencegahan serta bobot nilai kepercayaan pada masing-masing gejala. Pengetahuan tersebut diperoleh dari hasil konsultasi dengan 3 orang pakar.

8. Pengetahuan pakar

Pengetahuan pakar yang ada dapat direpresentasikan ke dalam basis pengetahuan untuk dijadikan dasar pembentukan aturan pada sistem yang akan dibangun.

9. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki oleh pakar yang ada dalam data sistem. Basis pengetahuan mengandung kumpulan pengetahuan berupa fakta dan aturan yang diperoleh dari pakar maupun sumber data lain untuk menyelesaikan masalah. Data dalam basis pengetahuan digunakan untuk mendiagnosis serta memberikan informasi mengenai penyakit yang terjadi pada kambing. Fakta yang tersimpan dalam basis pengetahuan diantaranya yaitu data deskripsi, penyebab, gejala, nilai kepercayaan gejala terhadap suatu penyakit serta saran penanganan dan pencegahan. Sedangkan, aturan dalam basis pengetahuan berkaitan dengan relasi antara gejala dan penyakit.

10. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah pengumpulan dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari pengetahuan pakar ke dalam program komputer yang selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan.

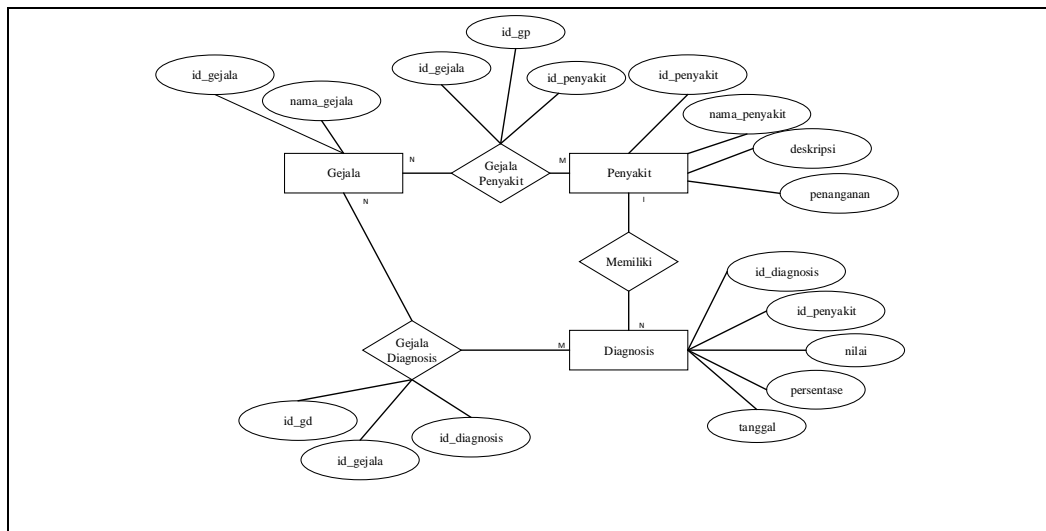
3.4 Nilai CF Suatu Gejala terhadap Suatu Penyakit

Pada penelitian ini proses perhitungan dilakukan menggunakan metode *Certainty Factor*. Pada perhitungan metode *Certainty Factor* dibutuhkan nilai CF dari setiap gejala yang ada. Nilai CF dari suatu gejala terhadap suatu penyakit yang diderita didapatkan pada pengetahuan seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit pada kambing. Nilai CF pada metode *Certainty Factor* berada pada rentang -1 sampai 1. Semakin tinggi nilai CF yang diberikan seorang pakar maka akan semakin tinggi kemungkinan nilai kepercayaan yang akan dihasilkan. Nilai yang diberikan masing-masing pakar akan digabungkan untuk mendapatkan nilai akhir kepastian gejala untuk setiap penyakit pada kambing.

$$\text{Nilai akhir kepercayaan gejala (X)} = \frac{\text{nilai CF pakar 1} + \text{nilai CF pakar 2} + \text{nilai CF pakar 3}}{3} \quad (3-1)$$

3.5 Perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD merupakan suatu model yang menggambarkan hubungan antar data berdasarkan entitas-entitas yang berelasi. Gambar 3.5 merupakan perancangan ERD sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.



Gambar 3.5 Rancangan ERD sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.

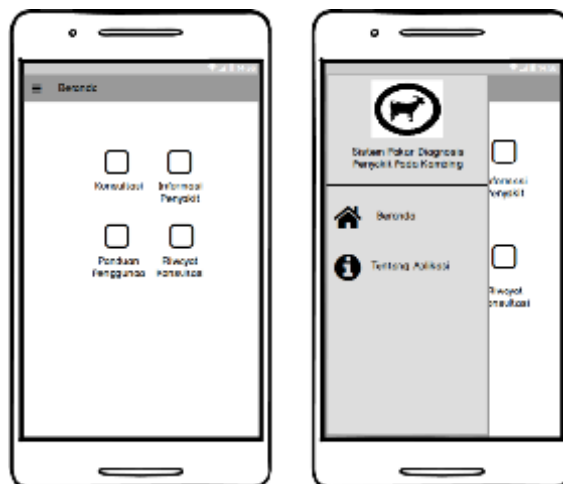
3.6 Perancangan Desain *Interface* Sistem

Perancangan desain *interface* (antarmuka) sistem merupakan perancangan yang berhubungan dengan tampilan dan interaksi antara pengguna

dengan sistem yang dibangun, serta dapat memudahkan pengguna dalam berkomunikasi dengan sistem. Perancangan desain sistem dilakukan sebelum melakukan pengkodean yang berguna untuk mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan yang akan dibuat. Terdapat beberapa rancangan halaman sistem yang akan dibangun, sebagai berikut:

3.6.1 Rancangan Halaman Beranda

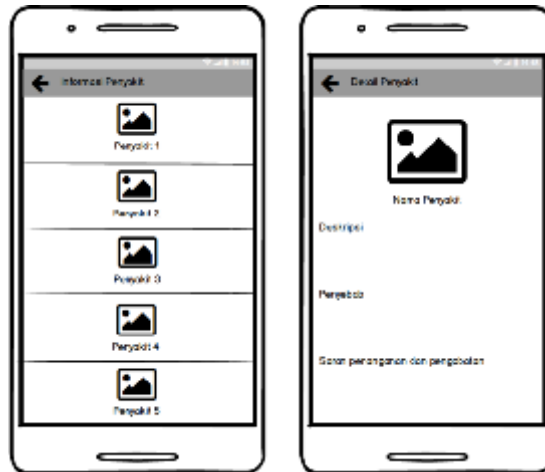
Pada Gambar 3.6 merupakan rancangan halaman beranda, di mana pada halaman ini sistem akan menampilkan beberapa fitur yang dapat digunakan oleh pengguna diantaranya menu konsultasi, menu informasi penyakit, menu panduan pengguna, dan menu riwayat konsultasi.



Gambar 3.6 Rancangan halaman beranda.

3.6.2 Rancangan Halaman Menu Informasi Penyakit

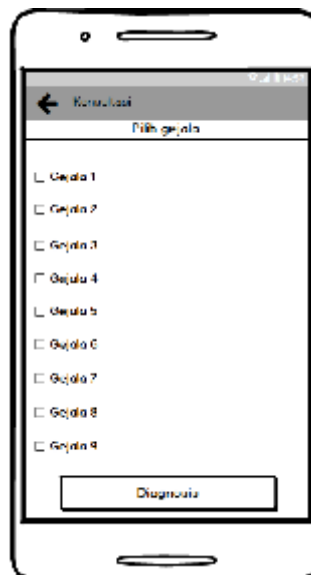
Pada Gambar 3.7 merupakan rancangan halaman informasi penyakit, di mana pada halaman ini sistem akan menampilkan jenis-jenis penyakit pada sistem ini, serta dapat menampilkan informasi mengenai deskripsi penyakit, pencegahan dan solusi penanganan penyakit.



Gambar 3.7 Rancangan halaman menu informasi penyakit.

3.6.3 Rancangan Halaman Menu Konsultasi

Pada Gambar 3.8 merupakan rancangan halaman menu konsultasi, di mana pada halaman ini akan ditampilkan ketika pengguna memilih menu konsultasi. Menu konsultasi akan menampilkan gejala-gejala penyakit pada kambing, yang dapat dipilih pengguna sesuai dengan gejala yang dialami oleh kambing.



Gambar 3.8 Rancangan halaman menu konsultasi.

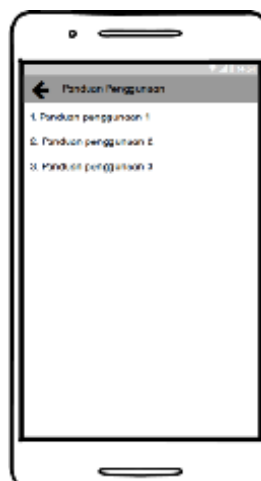
Gambar 3.9 merupakan rancangan halaman hasil diagnosis yang terdiri dari kemungkinan penyakit yang diderita oleh kambing beserta persentase kemungkinannya, menampilkan gejala-gejala yang telah dipilih oleh *user* dan saran penanganan awal dan pencegahannya.



Gambar 3.9 Rancangan halaman hasil diagnosis.

3.6.4 Rancangan Halaman Menu Panduan Penggunaan

Pada Gambar 3.10 merupakan rancangan halaman menu panduan penggunaan, di mana pada halaman ini akan ditampilkan ketika pengguna memilih menu panduan penggunaan. Menu konsultasi akan menampilkan informasi mengenai penggunaan sistem.

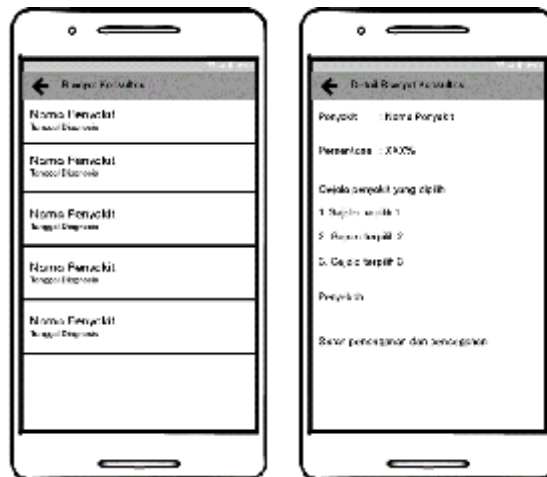


Gambar 3.10 Rancangan halaman menu panduan penggunaan.

3.6.5 Rancangan Halaman Menu Riwayat Konsultasi

Pada Gambar 3.11 merupakan rancangan halaman menu riwayat konsultasi, di mana pada halaman ini akan ditampilkan ketika pengguna memilih menu riwayat konsultasi. Menu riwayat konsultasi akan menampilkan riwayat hasil

diagnosis yang pernah dilakukan pada sistem, serta sistem dapat menampilkan informasi lengkap mengenai tanggal diagnosis, nama penyakit, persentase kemungkinan penyakit dan gejala yang dipilih saat pengguna melakukan diagnosis.



Gambar 3.11 Rancangan halaman menu riwayat konsultasi.

3.7 Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk melihat apakah sistem yang telah dibangun sesuai dengan rancangan awal sistem, apabila hasil pengujian sistem sesuai maka sistem dapat dikatakan baik. Pengujian sistem dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau ketidak sempurnaan pada program yang dapat menyebabkan kegagalan eksekusi ataupun hasil tidak sesuai dengan yang telah direncanakan, sehingga dapat dilakukan perbaikan. Terdapat beberapa teknik pengujian sistem yang dilakukan yaitu pengujian *black box*, pengujian MOS (*Mean Opinion Score*), pengujian perhitungan teoritis dan pengujian akurasi sistem.

3.7.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* dilakukan untuk mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari sistem. Pengujian *black box* merupakan pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak yang dibangun hanya mengetahui *input* dan *output* dari sistem tanpa mengetahui proses yang ada di dalamnya. Pengujian ini juga dapat mengetahui kesalahan-kesalahan pada sistem sehingga dapat dilakukan perbaikan pada sistem. Pada pengujian *black box* akan dilakukan

pada 5 orang responden yaitu mahasiswa informatika. Jika kondisi yang diberikan pada setiap fitur yang ada pada sistem telah sesuai dengan hasil keluaran yang diharapkan, maka sistem dapat dinyatakan telah berjalan sesuai dengan fungsionalitasnya.

3.7.2 Pengujian Perhitungan Teoritis

Perhitungan teoritis merupakan sebuah teknik pengujian yang dilakukan oleh pembuat sistem dengan cara membandingkan hasil perhitungan metode *Certainty Factor* yang dihasilkan oleh sistem yang dibangun dengan perhitungan manual. Hasil dari pengujian yang dilakukan adalah untuk mengetahui persentase kesesuaian antara hasil perhitungan sistem dengan hasil perhitungan manual. Pengujian dengan perhitungan teoritis pada penelitian ini akan dilakukan pada beberapa contoh kasus.

3.7.3 Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem merupakan pengujian yang dilakukan untuk membandingkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis dari pakar untuk selanjutnya dilakukan perhitungan persentase keakuratan. Pengujian ini akan menghasilkan persentase akurasi sistem diagnosis penyakit pada kambing dengan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menghasilkan kesimpulan jenis penyakit yang diderita kambing. Adapun perhitungan tingkat akurasi sistem ditunjukkan seperti pada persamaan (3-2).

$$\text{Nilai keakuratan} = \frac{\text{jumlah yang sesuai}}{\text{jumlah kasus}} \times 100\% \quad (3-2)$$

3.7.4 Pengujian MOS (*Mean Opinion Score*)

Pengujian MOS merupakan metode pengujian yang digunakan untuk menguji kinerja sistem yang dilihat dari sisi pengguna untuk mendapatkan tanggapan dari responden mengenai sistem melalui daftar pertanyaan atau kuesioner yang diberikan. Daftar pertanyaan dalam kuesioner diantaranya berkaitan dengan tampilan sistem, fitur-fitur yang ada dalam sistem maupun kemampuan dari

sistem pakar yang dibangun dalam memberikan informasi mengenai penyakit pada kambing. Kuesioner dalam penelitian ini ditujukan untuk 30 responden yang terdiri dari 10 orang Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Mataram yang memiliki pemahaman tentang sistem, 5 orang Mahasiswa Peternakan dan 5 orang tenaga medis yang memiliki pemahaman tentang penyakit pada kambing dan sebagai pengguna Android, dan 10 masyarakat umum yang beternak kambing atau sebagai pengguna Android. Pada pengujian ini, responden terlebih dahulu akan memberikan penilaian terhadap sistem melalui kuesioner dan kemudian hasil kuesioner tersebut akan dihitung menggunakan parameter MOS (*Mean Opinion Score*).

Hasil kuesioner responden akan dihitung dengan parameter pengujian sehingga mendapat hasil kesimpulan dari pengujian. Setiap responden akan memberikan penilaian sesuai dengan bobot atau skala *opinion* seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skala *opinion* dan bobot.

Jawaban	Keterangan	Bobot Nilai (Bi)	Kelompok
SS	Sangat Setuju	5	Baik
S	Setuju	4	Baik
TT	Tidak Tahu	3	Netral
TS	Tidak Setuju	2	Buruk
STS	Sangat Tidak Setuju	1	Buruk

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh responden pada setiap pertanyaan kuesioner kemudian akan dihitung skor rata-rata jawaban seperti pada persamaan (3-2).

$$\mu_{pi} = \frac{\sum S_i \cdot B_i}{n} \quad (3-2)$$

di mana:

μ_{pi} : rata-rata skor setiap atribut pertanyaan

S_i : jumlah responden yang memilih setiap atribut jawaban

B_i : bobot setiap atribut pertanyaan

n : jumlah responden

Selanjutnya untuk mendapatkan kesimpulan hasil pengujian ini dilakukan dengan menghitung MOS berdasarkan total skor rata-rata pada seluruh atribut pertanyaan. Perhitungan MOS dilakukan seperti pada persamaan (3-3).

$$MOS = \frac{\sum_{i=1}^k \mu_{pi}}{k} \quad (3-3)$$

di mana:

MOS : total skor rata-rata seluruh atribut pertanyaan

k : jumlah atribut pertanyaan

3.8 Jadwal Kegiatan

Proses pembangunan sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing pada manusia dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dilakukan selama 6 bulan. Jadwal kegiatan pembangunan sistem pakar dilakukan seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jadwal kegiatan pembangunan sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing.

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)						Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	
1.	Analisa							
2.	Perancangan							
3.	<i>Coding</i>							
4.	<i>Testing</i>							
5.	Implementasi							
6.	Dokumentasi							

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Apriliya and I. Wahyuni, "Sistem Diagnosis Penyakit pada Kambing Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 11, no. 2, p. 113, 2017.
- [2] Badan Pusat Statistik, "Populasi Kambing menurut Provinsi, 2009-2018," *Badan Pusat Statistik*, 2019. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1022>. [Accessed: 28-Sep-2019].
- [3] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI, *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018/ Livestock and Animal Health Statistics 2018*. 2018.
- [4] M. Orisa, P. B. Santoso, and O. Setyawati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kambing Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. EECCIS*, vol. 8, no. 2, pp. 151–156, 2014.
- [5] M. E. Bimantari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Dan Domba Menggunakan Metode Certainty Factor (Studi Kasus Unit Pelaksana Teknis Pembibitan Ternak (UPT) Dan Hijau Makanan Ternak (HMT) Garahan)," *Progr. Stud. Sist. Inform. Univ. Jember*, 2017.
- [6] H. Brilian Argario, N. Hidayat, and R. Kartika Dewi, "Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Diagnosis Penyakit Kambing (Studi Kasus : UPTD . Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Kec. Singosari Malang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 8, pp. 2719–2723, 2018.
- [7] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, "Manual Penyakit Hewan Mamalia," *Subdit Pengamatan Penyakit Hewan Direktorat Kesehatan Hewan*, 2014.
- [8] Daryanto and A. R. Aziz, "Implementasi Backward Chaining Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Domba Berbasis Android," *J. Sist. Inf. Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 66–79, 2019.
- [9] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penulusuran Forward Chaining," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- [10] D. T. Yuwono, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Angrek Coelogyne Pandurata," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 136, 2017.
- [11] A. S. Hafshah and D. M. Khairina, "Pendeteksi Gangguan Jaringan Lokal Menggunakan Metode Certainty Factor," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 2, p. 60, 2019.
- [12] M. A. Ramzy, R. N. Sarbini, and D. E. Yuliana, "Pengembangan Sistem

- Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” *J. Ilm. Setrum*, vol. 7, no. 2, pp. 269–277, 2018.
- [13] S. Halim and S. Hansun, “Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis,” *J. Ultim. Comput.*, vol. 7, no. 2, pp. 59–69, 2015.
- [14] P. P. Abdullah, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Ayam Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android,” *Jur. Ilmu Komput. Univ. Lampung*, 2016.
- [15] A. Rosana MZ, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Dengan Metode Dempster Shafer,” *Progr. Stud. Tek. Inform. Univ. Mataram*, 2019.
- [16] A. Ardiansyah and L. Muflikhah, Suprpto, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 8, pp. 2587–2594, 2018.
- [17] P. S. Ramadhan and U. F. S. Pane, “Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor , Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak,” *Sains dan Komput.*, vol. 17, no. 2, pp. 151–157, 2018.
- [18] R. M. Candra and W. Rahim, “Sistem Pakar Diagnosa Bibit Unggul Sapi dan Kambing Dengan Metode Certainty Factor,” *J. Ilm. Komput. dan Inform. (KOMPUTA)*, vol. 3, no. 1, 2014.
- [19] I. Candra Dewi, A. Andy Soebroto, and M. Tanzil Furqon, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Naive Bayes,” *J. Enviromental Eng. Sustain. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 72–78, 2015.
- [20] S. P. R. Said, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *Progr. Stud. Tek. Inform. Univ. Mataram*, 2019.
- [21] W. Verina, “Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT,” *J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 123–138, 2015.
- [22] R. Ramadhan, I. F. Astuti, and D. Cahyadi, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Pada Kucing Persia Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 263–269, 2017.
- [23] A. Affan, S. Nugraha, N. Hidayat, and L. Fanani, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes – Certainty Factor Berbasis Android,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 2, pp. 650–658, 2018.
- [24] Y. Permana, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android,” *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2018.
- [25] Infoagribisnis.com, “Sukses Beternak Kambing,” *Anak Hebat Indonesia*, Yogyakarta, 2017.

- [26] V. Aldiano, “Manajemen Kesehatan Kambing Perah Di Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu Jawa Timur,” *Progr. Stud. Diploma III. Kes Ternak.Univ. Airlangga*, 2016.
- [27] S. Dodit and A. Rini, “Pemrograman Aplikasi Android, ” Malang, 2018.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penyakit

Tabel 1. Daftar penyakit pada kambing

Kode	Nama Penyakit
P1	<i>Brucellosis</i>
P2	Mastitis
P3	Bisul (<i>Lumpy Jaw</i>)
P4	Penyakit Kuku (<i>Foot Root</i>)
P5	Antraks
P6	Pneumonia
P7	<i>Orf</i>
P8	<i>Pink Eye</i> (Radang Selaput Mata)
P9	<i>Scabies</i> (Gudigan/ Gatal)
P10	Kutu
P11	Kembung
P12	Diare
P13	Keracunan
P14	Kencing Batu

Lampiran 2. Gejala

Tabel 2. Daftar gejala penyakit pada kambing

Kode	Gejala
G1	Kambing betina mengalami keguguran (biasanya akan terjadi pada umur kebuntingan antara 5 sampai 8 bulan)
G2	Kambing jantan mengalami pembengkakan persendian dan testis
G3	Tinja (kotoran) keluar sedikit
G4	Terjadi ketimpangan (kepincangan) pada kaki
G5	Pembengkakan pada ambing (kelenjar dalam payudara), terasa panas, dan sakit
G6	Terasa ada yang mengeras pada ambing (kelenjar dalam payudara)
G7	Perubahan warna air susu yang abnormal
G8	Suhu tubuh tinggi
G9	Nafsu makan berkurang
G10	Produksi air susu terhenti atau berkurang
G11	Mengalami dehidrasi (kehilangan cairan tubuh)
G12	Pembengkakan pada kelenjar getah bening
G13	Pembengkakan pada kelenjar 3-5 cm
G14	Terasa panas
G15	Cenderung berdiam diri
G16	Ternak terlihat kurus

G17	Pembengkakan pada kuku
G18	Keluar nanah pada luka
G19	Kulit sekitar kaki melepuh
G20	Kematian mendadak
G21	Terlihat stres
G22	Selaput lendir dan mata berwarna merah tua
G23	Diare (menceret) berdarah
G24	Denyut nadi cepat dan lemah
G25	Urine (kencing) berwarna merah
G26	Pembengkakan pada lidah dan kerongkongan
G27	Mengeluarkan ingus
G28	Lidah keluar
G29	Ternak terlihat lemah
G30	Ternak mengalami batuk
G31	Sulit bernafas
G32	Timbulnya lesi/ keropeng (kerak yang mengering pada luka) di sekitar wajah, kaki, ambing (kelenjar dalam payudara)
G33	Ternak terlihat lesu
G34	Mulut berbau asam
G35	Mulut mengeluarkan cairan
G36	Pembengkakan pada mulut
G37	Mata berair
G38	Kemerahan pada bagian putih mata
G39	Kelopak mata membengkak
G40	Kornea mata menjadi keruh atau tertutup lapisan putih
G41	Gatal pada kulit
G42	Penebalan pada bagian kulit yang gatal
G43	Bulu terlihat kusam
G44	Produktivitas menurun
G45	Terdapat gumpalan pada tubuh
G46	Bulu rontok
G47	Terlihat pucat (anemia)
G48	Produksi susu menurun
G49	Pertumbuhan ternak menurun
G50	Terlihat tidak tenang (gelisah)
G51	Sisi tubuh bagian kiri membesar
G52	Apabila bagian perut di tepuk terdengar suara seperti drum
G53	Gerakan rumen berlangsung terus sampai bagian dalam mulut
G54	Daerah mata terlihat membiru

G55	Sulit berdiri atau ambruk
G56	Feses/ tinja (kotoran) akan berubah warna dan konsistensi
G57	Feses/ tinja (kotoran) cair dan berbau busuk
G58	Mulut mengeluarkan busa
G59	Feses/ tinja (kotoran) berdarah
G60	Muka membengkak
G61	Kejang otot
G62	Kelenjar mukosa membiru
G63	Pernafasan menjadi cepat
G64	Kejang-kejang
G65	Sulit mengeluarkan urine (kencing)
G66	Ternak menggaruk perut
G67	Ternak terlihat berbaring dan meragang (menggerak-gerakan badan) mencoba untuk mengeluarkan urine (kencing)

Lampiran 3. Persebaran Gejala

Tabel 3. Persebaran gejala pada penyakit kambing

Kode	Penyakit													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
G1	√													
G2	√													
G3	√													
G4	√			√										
G5		√												
G6		√												
G7		√			√									
G8		√			√	√						√		
G9		√		√	√	√	√		√		√	√		
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													√	
G63													√	
G64													√	
G65														√
G66														√
G67														√

Lampiran 4. Nilai CF Pakar 1

Kuesioner Pengisian Bobot (Nilai CF) Penyakit oleh Pakar

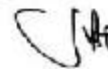
1. Nilai CF Pakar 1

Nama penyakit: Brucellosis

No	Gejala	Bobot
1.	Kambing betina mengalami keguguran (biasanya akan terjadi pada umur kebuntingan antara 5 sampai 8 bulan)	1
2.	Kambing jantan mengalami pembengkakan persendian dan testis	1
3.	Tinja keluar sedikit	0.4.
4.	Terjadi ketimpangan (kepincangan) pada kaki	0.4.

Mataram,

Mengetahui




Dr. Made Sriasih, M. Agr. Sc, Ph. D

Nama penyakit: Mastitis

No	Gejala	Bobot
1.	Pembengkakan pada ambing, terasa panas, dan sakit	1
2.	Terasa ada yang mengeras pada ambing	0.8.
3.	Perubahan warna air susu yang abnormal	1
4.	Suhu tubuh tinggi	0.8
5.	Nafsu makan berkurang	0.4
6.	Produksi air susu terhenti atau berkurang	0.6
7.	Mengalami dehidrasi	0.4.

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Sriasih, M. Agr. Sc, Ph. D

Nama penyakit: Bisul (*Lumpy Jaw*)

No	Gejala	Bobot
1.	Pembengkakan pada kelenjar getah bening	1
2.	Pembengkakan pada kelenjar 3-5 cm	0.6
3.	Terusa panas	0.6

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Sriasih, M. Agr. Sc, Ph.D

Nama penyakit: Penyakit Kuku (*Foot Rot*)

No	Gejala	Bobot
1.	Terjadi ketimpangan (kepincangan) pada kaki	1
2.	Cenderung berdiam diri	0.6
3.	Nafsu makan berkurang	0.4
4.	Ternak terlihat kurus	0.4
5.	Pembengkakan pada kuku	1
6.	Keluar nanah pada luka	1
7.	Kulit sekitar kaki melepuh	1

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Sriasih, M. Agr. Sc, Ph.D

Nama penyakit: Antraks

No	Gejala	Bobot
1.	Suhu tubuh tinggi	0.6
2.	Kematian mendadak	1
3.	Terlihat stress	0.4.
4.	Selaput lendir dan mata berwarna merah tua	0.8
5.	Diare berdarah	0.8
6.	Denyut nadi cepat dan lemah	0.4.
7.	Nafsu makan berkurang	0.4.
8.	Urin berwarna merah	0.8
9.	Pembengkakan pada lidah dan kerongkongan	0.6.
10.	Perubahan warna air susu yang abnormal	0.8

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Sriasih, M. Agr. Sc. Ph.D

Nama penyakit: Pneumonia

No	Gejala	Bobot
1.	Mengeluarkan ingus	0.8.
2.	Lidah keluar	0.6
3.	Suhu tubuh tinggi	0.6
4.	Nafsu makan berkurang	0.4.
5.	Ternak terlihat lemah	0.4.
6.	Ternak mengalami batuk	0.8.
7.	Sulit bernafas	1

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Sriasih, M. Agr. Sc. Ph.D

Nama penyakit: *Orf*

No	Gejala	Bobot
1.	Timbulnya lesi di sekitar wajah, kaki, ambing dan skrotum	1
2.	Ternak terlihat lesu	0.4.
3.	Sulit bernafas	0.6
4.	Lidah keluar	0.4.
5.	Mulut berbau asam	0.8
6.	Mulut mengeluarkan cairan	0.6.
7.	Nafsu makan berkurang	0.4.
8.	Pembengkakan pada mulut	1

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Srijasti, M. Agr. Sc., Ph.D

Nama penyakit: *Pink Eye (Radang Selaput Mata)*

No	Gejala	Bobot
1.	Mata berair	0.8
2.	Kemerahan pada bagian putih mata	1
3.	Kelopak mata membengkak	0.8
4.	Kornea mata menjadi keruh atau tertutup lapisan putih	0.8

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Srijasti, M. Agr. Sc., Ph.D

Nama penyakit: *Scabies* (Gudigan/ Gatal)

No	Gejala	Bobot
1.	Gatal pada kulit	1
2.	Penebalan pada bagian kulit yang gatal	1
3.	Nafsu makan berkurang	0.6
4.	Ternak terlihat kurus	0.6
5.	Bulu terlihat kusam	0.4
6.	Produktivitas menurun	0.6
7.	Terdapat gumpalan pada tubuh	0.6
8.	Bulu rontok	1

Mataram,

Mengetahui

Dr. Made Sriagh, M. Agr. Sc., Ph.D

Nama penyakit: Kutu

No	Gejala	Bobot
1.	Terlihat pucat (anemia)	0.8
2.	Bulu rontok	1
3.	Ternak terlihat kurus	0.4
4.	Ternak terlihat lemah	0.6
5.	Produksi susu menurun	0.6
6.	Pertumbuhan ternak menurun	0.6

Mataram,

Mengetahui

Dr. Made Sriagh, M. Agr. Sc., Ph.D

Nama penyakit: Kembang

No	Gejala	Bobot
1.	Terlihat tidak tenang (gelisah)	1
2.	Sulit bernafas	1
3.	Sisi tubuh bagian kiri membesar	1
4.	Apabila di tepuk terdengar suara seperti drum	1
5.	Gerakan rumen berlangsung terus sampai bagian dalam mulut	0.8
6.	Daerah mata terlihat membiru	0.8
7.	Ternak terlihat lemah	0.8
8.	Nafsu makan menurun	0.6
9.	Sulit berdiri atau ambruk	0.8

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Sriasth, M. Agr. Sc., Ph.D

Nama penyakit: Diare

No	Gejala	Bobot
1.	Ternak terlihat lemah	0.8
2.	Feses akan berubah warna dan konsistensi	0.8
3.	Suhu tubuh tinggi	0.6
4.	Feses cair dan berbau busuk	1
5.	Nafsu makan berkurang	0.6

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Sriasth, M. Agr. Sc., Ph.D

Nama penyakit: Keracunan

No.	Gejala	Bobot
1.	Mulut mengeluarkan busa	1
2.	Feses berdarah	0.4.
3.	Muka membengkak	0.4.
4.	Kejang otot	1
5.	Kelenjar mukosa membiru	1
6.	Pernafasan menjadi cepat	1
7.	Sulit berdiri atau ambruk	0.2
8.	Kejang-kejang	1

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Siasih, M. Agr. Sc., Ph.D

Nama penyakit: Kencing Batu

No.	Gejala	Bobot
1.	Sulit mengeluarkan urin	1
2.	Ternak menggaruk perut	0.6
3.	Ternak terlihat berbaring dan meragang mencoba untuk mengeluarkan urin	1

Mataram,

Mengetahui



Dr. Made Siasih, M. Agr. Sc., Ph.D

Lampiran 5. Nilai CF Pakar 2

Kuesioner Pengisian Bobot (Nilai CF) Penyakit oleh Pakar

1. Nilai CF Pakar 2

Nama penyakit: Brucellosis

No	Gejala	Bobot
1.	Kambing betina mengalami keguguran (biasanya akan terjadi pada umur kebuntingan antara 5 sampai 8 bulan)	1
2.	Kambing jantan mengalami pembengkakan persendian dan testis	0,8
3.	Tinja keluar sedikit	0,4
4.	Terjadi ketimpangan (kepincangan) pada kaki	0,6

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui



Dr. Kholik, M. Vet

Nama penyakit: Mastitis

No	Gejala	Bobot
1.	Pembengkakan pada ambing, terasa panas, dan sakit	1
2.	Terasa ada yang mengeras pada ambing	1
3.	Perubahan warna air susu yang abnormal	0,8
4.	Suhu tubuh tinggi	0,6
5.	Nafsu makan berkurang	0,4
6.	Produksi air susu terhenti atau berkurang	0,4
7.	Mengalami dehidrasi	0,4

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui



Dr. Kholik, M. Vet

Nama penyakit: Bisul (*Lumpy Jaw*)

No	Gejala	Bobot
1.	Pembengkakan pada kelenjar getah bening	0,6
2.	Pembengkakan pada kelenjar 3-5 cm	0,6
3.	Terasa panas	0,4

Saran 1. Abses dan fistula dan fibrosis

Mataram,

Mengetahui

Dr. Kholik, M. Vet

Nama penyakit: Penyakit Kuku (*Foot Rot*) foot rot

No	Gejala	Bobot
1.	Terjadi ketimpangan (kepincangan) pada kaki	1
2.	Cenderung berdiam diri	0,8
3.	Nafsu makan berkurang	0,6
4.	Ternak terlihat kurus	0,5
5.	Pembengkakan pada kuku	0,8
6.	Keluar nanah pada luka	0,8
7.	Kulit sekitar kaki melepuh	1

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui

Dr. Kholik, M. Vet

Nama penyakit: Antraks

No	Gejala	Bobot
1.	Suhu tubuh tinggi	0,8
2.	Kematian mendadak	0,8
3.	Terlihat stress	0,6
4.	Selaput lendir dan mata berwarna merah tua	0,8
5.	Diare berdarah	0,8
6.	Denyut nadi cepat dan lemah	0,6
7.	Nafsu makan berkurang	0,6
8.	Urin berwarna merah	0,8
9.	Pembengkakan pada lidah dan kerongkongan	0,6
10.	Perubahan warna air susu yang abnormal	0,9

Soreh 2. Keluar darah dari lubang kemalut

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui ,

Drt. Kholik, M. Ud

Nama penyakit: Pneumonia

No	Gejala	Bobot
1.	Mengeluarkan ingus	0,8
2.	Lidah keluar	0,6
3.	Suhu tubuh tinggi	0,6
4.	Nafsu makan berkurang	0,6
5.	Ternak terlihat lemah	0,6
6.	Ternak mengalami batuk	0,7
7.	Sulit bernafas	0,1

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui

Drt. Kholik, M. Ud

Nama penyakit: *Orf*

No	Gejala	Bobot
1.	Timbulnya lesi di sekitar wajah, kaki, ambing dan skrotum	1
2.	Ternak terlihat lesu	0,8
3.	Sulit bernafas	0,2
4.	Lidah keluar	0,9
5.	Mulut berbau asam	-0,9
6.	Mulut mengeluarkan cairan	-0,9
7.	Nafsu makan berkurang	0,6
8.	Pembengkakan pada mulut	0,6

Mataram, 09-3-2020

Mengetahui

Dr. Khalik, M. Vet

Nama penyakit: *Pink Eye (Radang Selaput Mata)*

No	Gejala	Bobot
1.	Mata berair	1
2.	Kemerahan pada bagian putih mata	1
3.	Kelopak mata membengkak	0,8
4.	Kornea mata menjadi keruh atau tertutup lapisan putih	0,8

Mataram, 09-3-2020

Mengetahui

Dr. Khalik, M. Vet

Nama penyakit: *Scabies* (Gudigan/ Gatal)

No	Gejala	Bobot
1.	Gatal pada kulit	1
2.	Penebalan pada bagian kulit yang gatal	1
3.	Nafsu makan berkurang	0,8
4.	Ternak terlihat kurus	0,8
5.	Bulu terlihat kusam	0,8
6.	Produktivitas menurun	0,8
7.	Terdapat gumpalan pada tubuh	0,1
8.	Bulu rontok	0,8

Mataram, 03-09-2020

Mengetahui

Drs. Kholik, M. Vet

Nama penyakit: Kutu

No	Gejala	Bobot
1.	Terlihat pucat (anemia)	1
2.	Bulu rontok	1
3.	Ternak terlihat kurus	0,8
4.	Ternak terlihat lemah	0,8
5.	Produksi susu menurun	0,8
6.	Pertumbuhan ternak menurun	0,8

Mataram, 3-09-2020

Mengetahui


Drs. Kholik, M. Vet

Nama penyakit: Kembang

No	Gejala	Bobot
1.	Terlihat tidak tenang (gelisah)	0,8
2.	Sulit bernafas	0,8
3.	Sisi tubuh bagian kiri membesar	1
4.	Apabila di tepuk terdengar suara seperti drum	1
5.	Gerakan rumen berlangsung terus sampai bagian dalam mulut	0,8
6.	Daerah mata terlihat membiru	0,6
7.	Ternak terlihat lemah	0,6
8.	Nafsu makan menurun	0,6
9.	Sulit berdiri atau ambruk	0,8

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui



Dr. Kholik, M. Vet.

Nama penyakit: Diare

No	Gejala	Bobot
1.	Ternak terlihat lemah	0,8
2.	Feses akan berubah warna dan konsistensi	1
3.	Suhu tubuh tinggi	0,6
4.	Feses cair dan berbau busuk	1
5.	Nafsu makan berkurang	0,8

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui


Dr. Kholik, M. Vet.

Nama penyakit: Keracunan

No	Gejala	Bobot
1.	Mulut mengeluarkan busa	1
2.	Feses berdarah	1
3.	Muka membengkak	0,6
4.	Kejang otot	0,8
5.	Kelenjar mukosa membiru	0,8
6.	Pernafasan menjadi cepat	0,8
7.	Sulit berdiri atau ambruk	0,8
8.	Kejang-kejang	0,8

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui

Dr. Kholik, M.Vet

Nama penyakit: Kencing Batu

No	Gejala	Bobot
1.	Sulit mengeluarkan urin	1
2.	Ternak menggaruk perut	0,8
3.	Ternak terlihat berbaring dan meragang mencoba untuk mengeluarkan urin	1

Mataram, 4-3-2020

Mengetahui

Dr. Kholik, M.Vet