

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT  
PADA ANJING DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
FORWARD CHAINING - CERTAINTY FACTOR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Astanessa Kezia Tolla

NIM:125150207111085



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2017

## PENGESAHAN

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA ANJING DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING -CERTAINTY FACTOR*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Astanesa Kezia Tolla  
NIM:125150207111085

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
1 Februari 2017

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dian Eka Ratnawati, S.Si., M.Kom  
NIP:19730619 200212 2 001

Ir. Heru Nurwasito, M.Kom  
NIP:196504021990021001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D  
NIP: 19710518 200312 1 001

## PERNYATAANORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 1 Februari 2017



Astanessa Kezia Tolla

NIM: 125150207111085

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA ANJING DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING-CERTAINTY FACTOR*”. Melalui Kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ungkapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya selama penulisan skripsi ini. Oleh sebab itu dengan rasa hormat dan senang hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D, Bapak Ir. Heru Nurwasito, M.Kom, Bapak Drs. Mardji, M.T, dan Bapak Edy Santoso, S.Si, M.Kom selaku Dekan, Wakil Dekan 1, Wakil Dekan 2 dan Wakil Dekan 3 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
2. Ibu Dian Eka Ratnawati, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan solusi metode pada skripsi ini, meluangkan waktu dan memberikan masukan serta pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Heru Nurwasito, M.Kom., selaku dosen pembimbing II yang juga telah meluangkan waktu dan memberikan masukan serta pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang atas segala bimbingan serta ilmu yang dibagikan kepada penulis.
5. Ibunda Intan Sinira dan ayahanda Prima Tolla, selaku orang tua Penulis yang tiada hentinya memberikan bantuan baik doa dan dukungan dana selama Penulis menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Tidak ada yang dapat Penulis lakukan untuk membalas segala dukungan yang ayah dan ibu berikan selain ucapan terima kasih ini.
6. Saudara penulis, Ghalicha, Deschika, Marsha, dan Makkayla yang telah memberikan doa dan selalu memberikan semangat kepada Penulis sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat penulis, Dila, Ayu, Kibo, Apink, Memes, Febry yang dari dulu selalu memberikan dukungan, menghibur, selalu menemani penulis saat susah dan senang. Khususnya Yelly, yang selalu memberikan bantuan dan masukan dalam pengerjaan skripsi penulis.
8. Teman-teman penulis di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya terkhusus untuk para sahabat (Hastian Bayu, Agnes, Vita, Ayu, Akbar, Hanif, Yosia dan Irsyad), yang selama ini telah banyak memberikan bantuan, pengalaman dan dukungan kepada penulis hingga pengerjaan

skripsi ini selesai, serta Romario yang telah banyak membantu selama pengerjaan skripsi penulis

9. Segenap staf dan karyawan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya skripsi ini .

Semoga Allah SWT memberikan balasan berlipat ganda kepada semuanya. Penulis sangat menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu, penulis dengan senang hati membuka diri untuk menerima kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, 1 Februari 2017

Penulis,

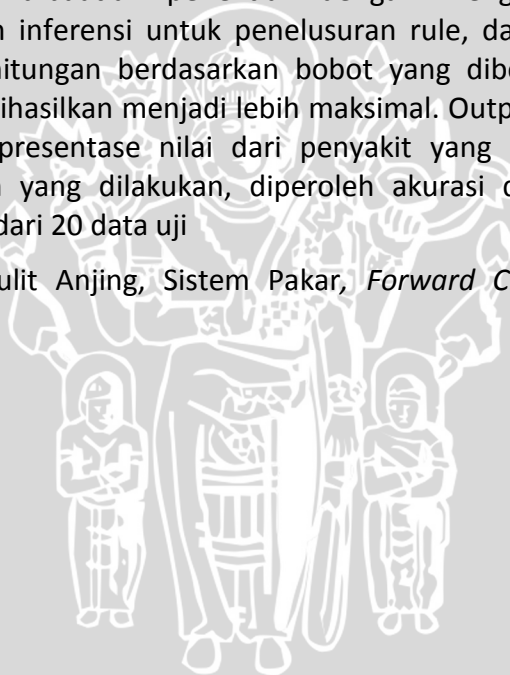
astanessakezia@gmail.com



## ABSTRAK

Anjing merupakan salah satu hewan yang banyak ditemui sebagai hewan peliharaan di Indonesia. Indonesia sebagai negara dengan iklim tropis memiliki udara dengan kelembaban yang tinggi yang menjadikan jamur dan parasit dapat tumbuh dan berkembang biak dengan mudah pada tubuh hewan kesayangan. Jamur dan parasit ialah salah satu penyebab munculnya penyakit kulit yang sering menyerang hewan anjing. Lebih parahnya lagi, jika pemilik tidak menyadari dan anjing tidak mendapat penanganan yang cepat, kondisi anjing akan memburuk dan dapat mengakibatkan kematian. Keterbatasan pemahaman informasi tentang penyakit kulit yang diderita anjingpun menjadi pertimbangan dilakukannya penelitian. Pada penelitian sebelumnya telah dihasilkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web dengan menggunakan metode *certainty factor* (CF) dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 74,6%. Berdasarkan pengamatan tersebut, dibuatlah penelitian dengan menggunakan *forward chaining* sebagai mesin inferensi untuk penelusuran rule, dan *certainty factor* untuk melakukan perhitungan berdasarkan bobot yang diberikan oleh pakar sehingga output yang dihasilkan menjadi lebih maksimal. Output yang dihasilkan sistem pakar berupa presentase nilai dari penyakit yang dihasilkan sistem. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh akurasi data sebesar 90% dengan 18 data akurat dari 20 data uji

**Kata kunci:** PenyakitKulit Anjing, Sistem Pakar, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*



## ABSTRACT

*Dog is one of common animal that found as pets in Indonesia. Indonesia as tropical country has a high humidity that makes fungi and parasites can thrive easily on your lovely pets. Fungi and parasites are one of the causes of skin disease on dog. Worsely, if the owner doesn't realize and dog didn't get treated, dog's condition will be worsened and could lead to death. Lack of understanding of information about skin disease that affects the dog into consideration doing research. Previous research have produced a web-based expert system application using certainty factor (CF) and produce a level of accuracy of 74.6 %. Based on these tests, the study was made by using a forward chaining inference engine for search rule, and the certainty factor to perform calculations based on the weight given by experts so that output be maximal. The resulting output is an expert system in the form of a percentage of the value of the resulting system diseases. Based on the research conducted, the obtained data accuracy by 90% to 18 accurate data from 20 test data.*

**Keywords:** Dog Skin Disease, Expert System, Forward Chaining, Certainty Factor



## DAFTAR ISI

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA ANJING DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>FORWARD CHAINING - CERTAINTY FACTOR</i> .....	i
PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah .....	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
<b>BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN</b> .....	5
2.1 Hewan Anjing.....	5
2.1.1 Penyakit Kulit Pada Anjing .....	5
2.2 Sistem Pakar.....	8
2.2.1 Manfaat Sistem Pakar .....	9
2.2.2 Keterbatasan Sistem Pakar .....	10
2.2.3 Komponen Sistem Pakar .....	10
2.2.4 Inferensi Sistem Pakar.....	12
2.3 <i>Forward Chaining</i> .....	13
2.4 <i>Certainty Factor (CF)</i> .....	15
2.4.1 Metode Perhitungan <i>Certainty Factor</i> .....	16
<b>BAB 3 METODOLOGI</b> .....	19
3.1 Studi Literatur .....	19



3.2 Analisis Kebutuhan .....	20
3.3 Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	20
3.4 Perancangan Sistem.....	20
3.5 Implementasi Sistem .....	22
3.6 Pengujian dan Analisis .....	22
3.7 Pengambilan Kesimpulan.....	22
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>23</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	23
4.2 Pengolahan Data.....	23
4.2.1 Data Penyakit .....	23
4.2.2 Representasi Pengetahuan .....	28
4.2.3 Manualisasi .....	29
<b>BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....</b>	<b>33</b>
5.1 Perancangan .....	33
5.1.1 Analisis Kebutuhan Perangkat .....	33
5.1.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	36
5.1.3 Perancangan Sistem Pakar .....	38
5.2 Implementasi .....	55
5.2.1 Implementasi Algoritma.....	56
5.2.2 Implementasi Antarmuka .....	57
<b>BAB 6 PENGUJIAN .....</b>	<b>66</b>
6.1 Pengujian Validasi ( <i>Black Box Testing</i> ) .....	66
6.2 Pengujian Akurasi .....	72
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>81</b>
7.1 Kesimpulan.....	81
7.2 Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>83</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interpretasi Nilai Certainty Factor .....	16
Tabel 2.2 Interpretasi Nilai Bobot .....	17
Tabel 4.1 Data Jenis Penyakit Kulit .....	23
Tabel 4.2 Akuisisi Penyakit Kulit Pada Hewan Anjing .....	24
Tabel 4.3 bobot nilai CF pakar penyakit kulit pada hewan anjing .....	25
Tabel 4.4 Rule .....	28
Tabel 4.5 Gejala Penyakit Hot Spots/Hipersensitivitas .....	29
Tabel 4.6 Gejala Penyakit Impetigo/Pyoderma .....	30
Tabel 4.7 Gejala Penyakit Skabies .....	30
Tabel 4.8 Gejala Penyakit Demodekosis .....	31
Tabel 4.9 Gejala Penyakit Ringworm .....	32
Tabel 5.1 Deskripsi Aktor .....	34
Tabel 5.2 Daftar Kebutuhan Fungsional .....	35
Tabel 6.1 Tabel Pengujian Validasi .....	67
Tabel 6.2 Tabel Pengujian Akurasi .....	73



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Impetigo .....	5
Gambar 2.2 Ringworm .....	6
Gambar 2.3 Scabies/Mange .....	6
Gambar 2.4 Hot Spots .....	7
Gambar 2.5 Demodekosis .....	7
Gambar 2.6 Teknik <i>Depth-first search</i> .....	14
Gambar 2.7 Teknik <i>Breadth-first search</i> .....	14
Gambar 2.8 Teknik <i>Best-first search</i> .....	15
Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi .....	19
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Aplikasi .....	21
Gambar 3.3 Diagram Blok Implementasi Sistem .....	22
Gambar 5.1 Diagram Blok Perancangan .....	33
Gambar 5.2 Flowchart Konsultasi Sistem Pakar .....	37
Gambar 5.3 <i>Entity Relational Diagram</i> (ERD) .....	38
Gambar 5.4 Arsitektur Sistem Pakar .....	39
Gambar 5.5 Flowchart Sistem dengan metode <i>Certainty Factor</i> .....	41
Gambar 5.6 flowchart penelusuran dan pengambilan keputusan <i>forward chaining</i> - <i>certainty factor</i> .....	43
Gambar 5.7 Perancangan Antarmuka Form Login .....	45
Gambar 5.8 Perancangan Antarmuka Form Masukan Gejala .....	46
Gambar 5.9 Perancangan Antarmuka Form Tambah Pasien .....	47
Gambar 5.10 Perancangan Antarmuka Halaman Ubah Data .....	48
Gambar 5.11 Perancangan Antarmuka Form Tambah Gejala .....	49
Gambar 5.12 Perancangan Antarmuka Form Tambah Penyakit .....	50
Gambar 5.13 Perancangan Antarmuka Halaman Ubah Penyakit .....	51
Gambar 5.14 Perancangan Antarmuka Halaman Riwayat Pasien .....	52
Gambar 5.15 Perancangan Antarmuka Halaman Ganti Database .....	52
Gambar 5.16 Perancangan Antarmuka Halaman Bantuan (1) .....	53
Gambar 5.17 Perancangan Antarmuka Halaman Bantuan (2) .....	54
Gambar 5.18 Perancangan Antarmuka Halaman Perhitungan Manual .....	55

Gambar 5.19 Implementasi Algoritma Penelusuran Rule <i>Forward Chaining</i> .....	56
Gambar 5.20 Implementasi Algoritma Perhitungan <i>Certainty Factor</i> .....	57
Gambar 5.21Tampilan Halaman Form Login .....	57
Gambar 5.22Tampilan Halaman Masukan Gejala (admin) .....	58
Gambar 5.23Tampilan Halaman Masukan Gejala (pegawai).....	58
Gambar 5.24Tampilan Halaman Form Tambah Pasien .....	59
Gambar 5.25Tampilan Awal Halaman Ubah Data (1).....	59
Gambar 5.26Tampilan Awal Halaman Ubah Data (2).....	60
Gambar 5.27Tampilan Halaman Ubah Data: Form Tambah Gejala .....	61
Gambar 5.28Tampilan Halaman Ubah Data: Form Tambah Penyakit.....	61
Gambar 5.29Tampilan Halaman Ubah Data: Halaman Ubah Penyakit .....	62
Gambar 5.30Tampilan Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Riwayat Pasien .....	63
Gambar 5.31Tampilan Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Bantuan (1).....	63
Gambar 5.32Tampilan Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Bantuan (2).....	64
Gambar 5.33Tampilan Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Perhitungan Manual .	64
Gambar 5.34Tampilan Halaman Ganti Database.....	65



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi informasi sekarang ini berjalan sangat cepat dan mulai memegang peranan penting hampir dalam berbagai hal. Komputer merupakan salah satu bagian yang penting dalam peningkatan teknologi informasi, hampir semua bidang sekarang memanfaatkan komputer untuk menyelesaikan pekerjaan manusia, begitu pula dalam dunia medis (Yastitah, 2012). Dengan teknologi berbasis pengetahuan, fakta, dan penalaran, kita dapat menemukan cara untuk menyelesaikan berbagai masalah. Salah satu diantaranya ialah pengetahuan tentang penyakit kulit pada anjing.

Anjing adalah salah satu hewan peliharaan yang membutuhkan perhatian yang lebih, karena jika pemilik anjing tidak teliti dalam merawat anjing tersebut, maka akan muncul beberapa masalah pada anjing khususnya masalah kulit. Tidak sedikit pemilik anjing yang kurang memperhatikan hewan peliharaannya tersebut, apalagi pemilik yang masih baru dalam hal memelihara dan belum berpengalaman dalam merawat anjing. Mereka masih memiliki sedikit pengetahuan dan tidak teliti merawat anjing mereka sehingga timbul masalah-masalah yang menyebabkan anjing terkena penyakit, khususnya penyakit kulit.

Kulit merupakan organ terbesar dan cukup penting pada tubuh anjing. Kondisi kulit merupakan refleksi dari kesehatan anjing tersebut secara umum, serta dapat menjadi indikator bahwa adanya penyakit yang sedang bersarang di tubuh anjing tersebut. Penyakit kulit adalah jenis penyakit yang menginfeksi anjing, anjing yang terkena penyakit kulit, dari luar biasanya kelihatan baik-baik saja dan tidak terlihat mengganggu sehingga pemilik tidak terlalu menghiraukan. Namun, bila masalah itu dibiarkan terus menerus, maka akan berakibat fatal bahkan dapat menyebabkan kematian. Pemilik anjing biasanya baru menyadari ketika anjing peliharaannya sudah mengalami perubahan yang signifikan seperti kebotakan, kulit kemerahan, menggaruk yang berlebihan, bahkan terdapat luka, dan lain sebagainya. Apabila penyakit kulit sudah menginfeksi lebih dari 40% area tubuh anjing, maka anjing tersebut berpotensi mengalami infeksi yang dapat menyebabkan kematian (Flowers, 2014).

Bagi orang-orang yang memiliki anjing sebagai hewan peliharaan, informasi-informasi mengenai hewan peliharaan mereka tentunya sangat dibutuhkan, baik itu tentang pemeliharaan, karakteristik, maupun kesehatan hewan peliharaan mereka. Karena dalam memelihara hewan tentunya membutuhkan biaya yang tidak sedikit, terlebih lagi ketika terjadi kesalahan dalam pemeliharaan. Maka dari itu, untuk membantu memecahkan permasalahan tersebut perlu dibuat sistem berupa sistem pakar.

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan

meniru kerja dari para ahli (Yastitah, 2012). Salah satu permasalahan yang ada yaitu mengenai kesehatan kulit hewan peliharaan.

Permasalahan yang saat ini sering terjadi yaitu masih banyak pemilik hewan peliharaan yang kurang memahami kesehatan anjing dan terlambat mengambil tindakan. Apabila terjadi gangguan kesehatan terhadap hewan peliharaan, maka pemilik lebih mempercayakan kepada dokter ahli tanpa memperdulikan apakah gangguan tersebut masih dalam tingkat rendah atau sudah parah. Untuk itu, para pemilik hewan bukan hanya perlu mengetahui penyebab penyakit, tetapi juga perlu mengetahui dengan cepat penyakit yang diderita serta penanggulangannya, agar penyakit yang diderita oleh hewan dapat segera ditanggulangi secara dini agar tidak berdampak dan dapat segera diobati.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul "*Sistem Pakar Penyakit Kulit pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web*" (Yastitah, 2012) telah dihasilkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web dengan menggunakan metode *certainty factor* (CF) dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 74,6%. Berdasarkan pengujian tersebut, sistem pakar dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* (CF) diharapkan dapat mengatasi masalah yang dihadapi oleh para pemilik anjing, dan membantu para pemilik anjing dalam mendiagnosa jenis penyakit kulit yang diderita oleh anjing lebih awal tanpa menunggu bantuan dokter ahli ketika dokter tidak sedang berada ditempat sehingga pemilik anjing dapat mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan yang disebabkan oleh terlambatnya penanganan atas penyakit kulit yang diderita oleh anjing.

Sistem pakar dibuat dengan menggunakan metode *forward chaining* karena data-data yang didapat berupa gejala, dan lebih mudah diaplikasikan ke dalam bentuk rule-rule yang sesuai dengan sistem pakar. Data-data berupa gejala penyakit akan digunakan sebagai pilihan gejala-gejala yang nantinya pengguna atau pengguna akan diminta oleh sistem untuk memilih gejala-gejala sesuai yang dialami hewan peliharaannya, barulah didapat hasil diagnosa berupa nama penyakit. Setelah itu metode *certainty factor* (CF) digunakan untuk menyatakan kepercayaan berdasarkan bukti dan hasil diagnosis sebelumnya.

## 1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana merancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada anjing dengan menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*(CF)?
2. Bagaimana mengimplementasikan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* (CF) ke dalam sistem pakar agar mampu mendiagnosa penyakit kulit pada anjing?
3. Bagaimana hasil pengujian akurasi pada sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada anjing dengan menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*(CF)?

## 1.3 Tujuan

1. Melakukan rancangan suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada anjing dengan menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*(CF).

2. Mengimplementasikan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*(CF) ke dalam sistem pakar agar sistem mampu mendiagnosa penyakit kulit pada anjing.
3. Melakukan pengujian akurasi pada sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada anjing dengan menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* (CF).

#### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat membangun dan menghasilkan manfaat yang positif bagi penulis dan pengguna nantinya. Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- a. Membantu pemilik anjing untuk mendiagnosis penyakit kulit yang diderita oleh anjing lebih dini.
- b. Membantu pemilik untuk mengetahui informasi-informasi tentang penyakit kulit pada anjing dan mengenali gejala-gejala penyakit kulit yang diderita oleh anjing.
- c. Dapat memberikan hasil yang optimal dalam proses diagnosis.

#### 1.5 Batasan masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang dikemukakan, batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan sistem ini khusus untuk penyakit kulit yang terjadi disebabkan oleh jamur dan parasit pada hewan anjing.
2. Output dari sistem ini adalah hasil diagnosis penyakit kulit yang diderita dan hasil akurasi.
3. Sistem ini menghasilkan diagnosa berupa 6 jenis penyakit kulit dengan 21 gejala penyakit kulit yang rentan diderita oleh hewan anjing.

#### 1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi enam bab dengan masing – masing bab diuraikan sebagai berikut:

##### **BAB I            PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat, serta sistematika penyusunan laporan.

##### **BAB II        LANDASAN KEPUSTAKAAN**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang diambil dari sumber pustaka dan referensi yang terkait dengan teori-teori dalam sistem pakar dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* (CF) yang

dapat memberikan solusi permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi metode atau langkah – langkah yang digunakan dalam penelitian skripsi yang terdiri dari studi literatur, metode pengambilan data, analisa dan perancangan sistem, pengujian rancangan aplikasi perangkat lunak, pengambilan kesimpulan penelitian, hingga penulisan laporan penelitian.

### **BAB IV PERANCANGAN**

Bab ini berisi kan tentang Analisis kebutuhan dan perancangan aplikasi yang dibuat meliputi deskripsi aplikasi, spesifikasi kebutuhan dan perancangan atau sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit kulit pada anjing yang nantinya akan diimplementasikan.

### **BAB V IMPLEMENTASI**

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dari perangkat lunak sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibangun dalam penelitian ini.

### **BAB VI PENGUJIAN**

Bab ini menjelaskan proses dan hasil dari pengujian terhadap sistem yang telah dibangun dan memastikan bahwa program telah sesuai dengan perancangan yang disertai dengan analisis.

### **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya, serta saran-saran dari hasil yang diperoleh, yang diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan selanjutnya.



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Hewan Anjing

Anjing merupakan keturunan dari serigala yang telah dijinakkan, anjing telah mengalami penjinakkan oleh manusia sejak 15.000 tahun yang lalu (McGourty, 2002). Setelah masa itu anjing lalu berkembang menjadi puluhan ras dan terus berkembang hingga mencapai ratusan ras dengan berbagai macam variasi, mulai dari anjing yang bertubuh kecil, hingga anjing bertubuh besar yang tingginya dapat mencapai 1 meter (Euodia, 2013).

Anjing adalah hewan sosial dan merupakan binatang yang pintar. Sebagai anggota kelompok, anjing mempunyai naluri untuk patuh. Orang senang memelihara anjing karena anjing bisa dilatih dan mempunyai kecerdasan yang cukup tinggi, kesetiaan anjing terhadap tuannya juga mengagumkan. Dalam keadaan liarnya, anjing selalu patuh kepada pemimpin kelompok. Ketika menjadi hewan peliharaan, majikannya diibaratkan sebagai pemimpin kelompok. Anjing bahkan dapat kehilangan nafsu makannya ketika ditinggal pergi oleh tuannya, maka dari itu para pemilik anjing sangat menghargai kesetiaan dan pengabdian anjing dan menganggap mereka sebagai bagian dari keluarga (Euodia, 2013).

#### 2.1.1 Penyakit Kulit Pada Anjing

Penyakit kulit pada anjing merupakan suatu masalah yang membingungkan, gejalanya seringkali mirip dan biasanya disebabkan oleh beberapa penyebab secara bersamaan. Penyakit kulit pada anjing akan sangat menyiksa si anjing karena nyeri dan gatal pada daerah tertentu. Beberapa penyakit anjing akan menjadi fatal bila dibiarkan saja, setelah mengetahui bahwa anjing mengidap penyakit kulit, harus segera dilakukan tindakan pencegahan. Penyakit kulit pada anjing bukanlah hal sepele, bila dibiarkan penyakit akan tambah menjalar keseluruh tubuh anjing beberapa bisa berakhir dengan amputasi (Francisca, 2006).

Walau adapula yang tidak fatal namun tetap harus diawasi lebih lanjut.

Berikut adalah beberapa jenis penyakit kulit pada anjing dan ciri-cirinya (Francisca, 2006):

##### 1. Impetigo/Pyoderma



**Gambar 2.1 Impetigo**

(sumber: *anjing kita.com*)

Jenis lain yang disebabkan oleh infeksi bakteri, Impetigo merupakan hal yang sering terjadi pada anak anjing. Impetigo

menyebabkan kulit melepuh dan berisi nanah yang bisa pecah. Lepuhan ini biasanya tumbuh di daerah abdomen yang tidak berbulu. Impetigo merupakan infeksi yang tidak serius dan dapat diobati dengan salep topikal. Pada beberapa kasus, infeksi ini dapat menyebar maupun menetap.

## 2. Ringworm



**Gambar 2.2 Ringworm**

(sumber: anjingkita.com)

Tidak seperti namanya, ringworm tidak disebabkan oleh cacing, tetapi jamur. Istilah “ring” pada ringworm berasal dari luka yang berbentuk melingkar pada kepala, tapak, telinga dan kaki depan anjing. Gejalanya adalah inflamasi, luka bersisik dan rontoknya bulu di daerah luka tersebut. Anak-anak anjing dibawah setahun sangat rentan akan Penyakit ini, dan infeksi ini dapat menyebar dengan cepat pada anjing-anjing lain di Kennel atau anjing-anjing rumahan. Beberapa jenis obat-obatan anti jamur dapat menyembuhkan Penyakit ini.

## 3. Scabies/Mange



**Gambar 2.3 Scabies/Mange**

(sumber: anjingkita.com)

Mange merupakan kelainan kulit yang disebabkan oleh parasit yang disebut *mites* (tungau). *Sarcoptes Mange*, juga dikenal sebagai Scabies pada anjing, menyebar dengan mudah diantara anjing dan juga dapat menular kepada manusia, tetapi parasitnya tidak dapat bertahan hidup pada manusia. Gejalanya adalah rasa gatal yang berlebihan, kulit yang memerah, sakit dan rontoknya bulu. Daerah yang paling sering diserang adalah telinga, wajah dan kaki. Demodetic mange hanya timbul pada anjing dan menyebabkan daerah yang terserang

menjadi botak, berkoreng dan sakit. Perawatan yang dapat diberikan tergantung dari jenis mange (tungau) tersebut.

#### 4. Hot Spots



**Gambar 2.4 Hot Spots**  
(sumber: anjingdijual.com)

Hot Spots atau juga dikenal sebagai *Acute Moist Dermatitis* adalah penyakit infeksi kulit pada anjing akibat bakteri dan menyebabkan kulit lembab, kemerahan dan biasanya terletak di suatu area tertentu. Hot spots berawal dari adanya iritasi pada kulit dan muncul rasa gatal yang kemudian membuat anjing menjilat, menggigit, atau menggaruk area gatal tersebut. Akibatnya memungkinkan bakteri masuk ke dalam kulit yang terluka dan membuat iritasi semakin parah. Hot spots bisa disebabkan oleh apa pun yang menyebabkan iritasi kulit dan membuat anjing melakukan siklus gatal dan menggaruk, namun yang paling umum penyebabnya adalah kutu. Penyebab lainnya adalah alergi (kutu, udara, makanan), penyakit parasit (kudis *sarcoptic* dan *demodectic*), penyakit *Anal Gland* / kelenjar anus, *grooming*/perawatan tubuh yang buruk, gigitan caplak dan nyamuk, duri dan cuaca panas. Penyakit ini paling umum dialami oleh jenis anjing berbulu panjang tebal dan lebih sering terjadi pada cuaca panas.

#### 5. Demodekosis



**Gambar 2.5 Demodekosis**  
(sumber: anjingdijual.com)

*Demodectic Mange*, kadang disebut dengan "Demodex" atau "Red Mange" adalah bentuk paling umum dari penyakit mange pada anjing. Demodex disebabkan oleh *Demodex canis*, yaitu parasit yang hidup di dalam folikel bulu anjing. Di bawah mikroskop, tungau ini berbentuk seperti cerutu dengan delapan kaki. Semua anjing normal (dan banyak

manusia) memiliki sedikit tungau (mites) pada kulit mereka. Selama sistem kekebalan tubuh berfungsi dengan baik, tungau ini tidak menyebabkan bahaya. Demodex paling sering terjadi ketika anjing memiliki sistem kekebalan tubuh yang belum berkembang baik (immature), sehingga jumlah tungau kulit berkembang cepat. Akibatnya, penyakit ini sering terjadi terutama pada anjing yang berusia kurang dari 12 sampai 18 bulan. Anjing dewasa memiliki sistem kekebalan tubuh yang sudah matang atau sudah berkembang baik. Anjing dewasa yang memiliki penyakit ini biasanya karena memiliki sistem kekebalan tubuh yang menurun. Demodex dapat dialami oleh anjing berusia tua karena fungsi sistem kekebalan tubuh sering kali menurun bersamaan dengan usia. Anjing yang mengalami penurunan sistem imun karena sakit atau pengobatan tertentu juga bisa mengalami demodex.

#### 6. Myasis

Myasis adalah kerusakan pada otot yang disebabkan oleh belatung. Belatung yang bentuknya seperti ulat ini berasal dari telur-telur lalat yang menetas, kemudian menggerogoti jaringan otot yang ada. Bermula dari luka kecil di kulit, yang tidak mudah diketahui pemiliknya terutama pada anjing berbulu panjang. Luka dan bau darah yang amis merangsang lalat untuk bertelur di permukaan luka. Setelah telur-telur menetas menjadi belatung, otot di sekitar luka menjadi santapan lezat bagi para belatung. Pelan tapi pasti, belatung akan menggerogoti jaringan otot dibawah kulit membentuk terowongan. Tentu kondisi ini makin banyak mengundang lalat untuk bertelur sehingga makin banyaklah belatung yang menghuni luka yang membusuk ini. Sampai pada kondisi inipun biasanya pemilik tidak menyadari apa yang terjadi sesungguhnya pada tubuh anjing atau kucing miliknya. Yang diketahui mungkin ada luka dan berbau busuk. Baru setelah dibawa ke dokter, kemudian bulu dicukur dan luka dibersihkan, tampaklah kondisi luka sesungguhnya.

## 2.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) yang membuat ekstensi khusus untuk spesialisasi pengetahuan guna memecahkan suatu permasalahan pada *Human Expert*. *Human Expert* disini merupakan seseorang yang ahli dalam suatu bidang ilmu pengetahuan tertentu, ini berarti bahwa *expert* memiliki suatu pengetahuan atau *skill* khusus yang tidak dimiliki oleh orang lain. Pengetahuan didalam *Expert System* berasal dari orang atau *knowledge* yang berasal dari buku-buku referensi, surat kabar, atau karya ilmiah orang lain (Kusumadewi, 2003).

Sumber lain juga menyebutkan bahwa Sistem Pakar merupakan sistem komputer yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar, istilah menyamai berarti bahwa sistem pakar diharapkan dapat bekerja dalam semua hal seperti halnya seorang pakar. Sistem Pakar berfungsi sangat baik dalam batasan domainnya. Hal ini dapat dibuktikan bahwa sistem pakar

telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti bisnis, kedokteran, ilmu pengetahuan, dan teknik (Arhami, 2005).

Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar. Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basisdata, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*). Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk *rule-based systems*, yang mana pengetahuannya disimpan dalam bentuk aturan-aturan.

Sistem Pakar merupakan salah satu bidang yang sangat diminati karena penerapannya di berbagai bidang teknik baik bidang ilmu pengetahuan maupun bisnis yang terbukti sangat membantu didalam mengambil keputusan dan sangat luas penerapannya. Aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan kepakaran adalah:

1. *Knowledge Acquisition*
2. *Knowledge Representation*
3. *Knowledge Inferencing*
4. *Knowledge Transferring*

### 2.2.1 Manfaat Sistem Pakar

Manfaat sistem pakar antara lain yaitu (Sadewo, 2010):

1. Dapat meningkatkan output dan produktivitas, karena Sistem Pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia.
2. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
3. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
4. Mampu menangkap kepakaran yang sangat terbatas.
5. Memudahkan akses ke pengetahuan.
6. Handal. Maksudnya Sistem Pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit. Sistem Pakar juga secara konsisten melihat semua detil dan tidak akan melewatkan informasi yang relevan dan solusi yang potensial.
7. Meningkatkan kapabilitas sistem terkomputerisasi yang lain. Integrasi Sistem Pakar dengan sistem komputer lain membuat lebih efektif, dan mencakup lebih banyak aplikasi .
8. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Berbeda dengan sistem komputer konvensional, Sistem Pakar dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap. Pengguna dapat merespon dengan: "tidak tahu" atau "tidak yakin" pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi, dan Sistem Pakar tetap akan memberikan jawabannya.

9. Mampu menyediakan pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan Sistem Pakar akan menjadi lebih berpengalaman. Fasilitas penjelas dapat berfungsi sebagai guru.
10. Meningkatkan kemampuan *problem solving*, karena mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.
11. Meniadakan kebutuhan perangkat yang mahal.
12. Fleksibel.

### 2.2.2 Keterbatasan Sistem Pakar

Metodologi Sistem Pakar yang ada tidak selalu mudah, sederhana dan efektif.

Keterbatasan yang menghambat perkembangan Sistem Pakar (Kusumadewi, 2003):

1. Pengetahuan yang hendak diambil tidak selalu tersedia.
2. Kepakaran sangat sulit diekstrak dari manusia.
3. Pendekatan oleh setiap pakar untuk suatu situasi atau problem bisa berbeda-beda, meskipun sama-sama benar.
4. Adalah sangat sulit bagi seorang pakar untuk mengabstraksi atau menjelaskan langkah mereka dalam menangani masalah.
5. Pengguna Sistem Pakar mempunyai batas kognitif alami, sehingga mungkin tidak bisa memanfaatkan sistem secara maksimal.
6. Sistem Pakar bekerja baik untuk suatu bidang yang sempit.
7. Banyak pakar yang tidak mempunyai jalan untuk mengecek apakah kesimpulan mereka benar dan masuk akal.
8. Istilah dan jargon yang dipakai oleh pakar dalam mengekspresikan fakta seringkali terbatas dan tidak mudah dimengerti oleh orang lain.
9. Pengembangan Sistem Pakar seringkali membutuhkan perekayasa pengetahuan (*knowledge engineer*) yang langka dan mahal.
10. Kurangnya rasa percaya pengguna menghalangi pemakaian Sistem Pakar.
11. Transfer pengetahuan dapat bersifat subyektif dan bias.

### 2.2.3 Komponen Sistem Pakar

Secara umum, Sistem Pakar biasanya terdiri atas beberapa komponen yang masing-masing berhubungan (Kusumadewi, 2003):

1. Basis Pengetahuan, berisi pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasi, dan memecahkan masalah.

Basis pengetahuan tersusun atas 2 elemen dasar:

- a. Fakta, misalnya: situasi, kondisi, dan kenyataan dari permasalahan yang ada, serta teori dalam bidang itu.
  - b. Aturan, yang mengarahkan penggunaan pengetahuan untuk memecahkan masalah yang spesifik dalam bidang yang khusus.
2. Mesin Inferensi (*Inference Engine*), merupakan otak dari Sistem Pakar. Juga dikenal sebagai penerjemah aturan (*rule interpreter*). Komponen ini berupa program komputer yang menyediakan suatu metodologi untuk memikirkan (*reasoning*) dan memformulasi kesimpulan.

Kerja mesin inferensi meliputi:

- a. Menentukan aturan mana akan dipakai.
  - b. Menyajikan pertanyaan kepada pemakai, ketika diperlukan.
  - c. Menambahkan jawaban ke dalam memori Sistem Pakar.
  - d. Menyimpulkan fakta baru dari sebuah aturan.
  - e. Menambahkan fakta tadi ke dalam memori.
3. Papan Tulis (*Blackboard/Workplace*), adalah memori/lokasi untuk bekerja dan menyimpan hasil sementara. Biasanya berupa sebuah basis data. Antarmuka Pemakai (*Pengguna Interface*). Sistem Pakar mengatur komunikasi antara pengguna dan komputer. Komunikasi ini paling baik berupa bahasa alami, biasanya disajikan dalam bentuk tanya-jawab dan kadang ditampilkan dalam bentuk gambar/grafik. Antarmuka yang lebih canggih dilengkapi dengan percakapan (*voice communication*).
4. Subsistem Penjelasan (*Explanation Facility*). Kemampuan untuk menjejak (*tracing*) bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil merupakan hal yang sangat penting untuk transfer pengetahuan dan pemecahan masalah. Komponen subsistem penjelasan harus dapat menyediakannya yang secara interaktif menjawab pertanyaan pengguna, misalnya:
- a. "Mengapa pertanyaan tersebut anda tanyakan?"
  - b. "Seberapa yakin kesimpulan tersebut diambil?"
  - c. "Mengapa alternatif tersebut ditolak?"
  - d. "Apa yang akan dilakukan untuk mengambil suatu kesimpulan?"
  - e. "Fakta apalagi yang diperlukan untuk mengambil kesimpulan akhir?"
5. Sistem Penghalusan Pengetahuan (*Knowledge Refining System*). Seorang pakar mempunyai sistem penghalusan pengetahuan, artinya, mereka bisa menganalisa sendiri performa mereka, belajar dari pengalaman, serta meningkatkan pengetahuannya untuk konsultasi berikutnya. Pada Sistem Pakar, swa-evaluasi ini penting sehingga dapat menganalisa alasan keberhasilan atau kegagalan pengambilan kesimpulan, serta memperbaiki basis pengetahuannya.

## 2.2.4 Inferensi Sistem Pakar

Sebagai bagian dari sistem pakar, mesin inferensi (*inference engine*) bertugas melakukan inferensi terhadap aturan-aturan yang disimpan pada Basis Pengetahuan. Mesin inferensi merupakan otaknya sistem basis pengetahuan yang mengolah informasi dari basis pengetahuan. Cara kerja dari mesin inferensi adalah mengolah fakta yang diberikan oleh pengguna (pengguna) dan mencari keterkaitan antara fakta-fakta tersebut dengan fakta-fakta dan aturan-aturan yang disimpan pada basis pengetahuan (Erdani, 2008).

Berikut adalah beberapa jenis mesin inferensi (Aditya, 2012):

1. Strategi penyelesaian konflik (*conflict resolution strategy*). Strategi penyelesaian konflik dilakukan untuk memilih aturan yang akan diterapkan apabila terdapat lebih dari 1 aturan yang cocok dengan fakta yang terdapat dalam memori kerja. Di antaranya adalah:
  - a. *No duplication*. Jangan memicu sebuah aturan dua kali menggunakan fakta/data yang sama, agar tidak ada fakta yang ditambahkan ke memori kerja lebih dari sekali.
  - b. *Recency*. Pilih aturan yang menggunakan fakta yang paling baru dalam memori kerja. Hal ini akan membuat sistem dapat melakukan penalaran dengan mengikuti rantai tunggal ketimbang selalu menarik kesimpulan baru menggunakan fakta lama.
  - c. *Specificity*. Picu aturan dengan fakta prakondisi yang lebih spesifik (khusus) sebelum aturan yang menggunakan prakondisi lebih umum. Contohnya: jika kita mempunyai aturan:  
“JIKA (burung X) MAKA TAMBAH (dapat\_terbang X)” dan “JIKA (burung X) DAN (penguin X) MAKA TAMBAH (dapat\_berenang X)” serta fakta bahwa tweety adalah seekor penguin, maka lebih baik memicu aturan kedua dan menarik kesimpulan bahwa tweety dapat berenang.
  - d. *Operation priority*. Pilih aturan dengan prioritas yang lebih tinggi. Misalnya ada fakta (bertemu kambing), (ternak kambing), (bertemu macan), dan (binatang\_buas macan), serta dua aturan: “JIKA (bertemu X) DAN (ternak X) MAKA TAMBAH (memberi\_makan X)” dan “JIKA (bertemu X) DAN (binatang\_buas X) MAKA TAMBAH (melarikan\_diri)”, maka kita akan memilih aturan kedua karena lebih tinggi prioritasnya.
2. Sistem Perantaraan Maju (*Forward Chaining Systems*)  
Pada sistem perantaraan maju, fakta-fakta dalam sistem disimpan dalam memori kerja dan secara kontinyu diperbarui. Aturan dalam sistem merepresentasikan aksi-aksi yang harus diambil apabila terdapat suatu kondisi khusus pada item-item dalam memori kerja, sering disebut aturan kondisi-aksi. Kondisi biasanya berupa pola yang cocok dengan item yang



ada di dalam memori kerja, sementara aksi biasanya berupa penambahan atau penghapusan item dalam memori kerja.

Aktivitas sistem dilakukan berdasarkan siklus *recognise-act*. Mula-mula, sistem mencari semua aturan yang kondisinya terdapat di memori kerja, kemudian memilih salah satunya dan menjalankan aksi yang bersesuaian dengan aturan tersebut. Pemilihan aturan yang akan dijalankan (*fire*) berdasarkan strategi tetap yang disebut strategi penyelesain konflik. Aksi tersebut menghasilkan memori kerja baru, dan siklus diulangi lagi sampai tidak ada aturan yang dapat dipicu (*fire*), atau *goal* (tujuan) yang dikehendaki sudah terpenuhi.

3. Sistem Perantaraan Balik (*Backward Chaining Systems*)  
*Backward chaining* merupakan strategi pengambilan keputusan atau kesimpulan dengan pencocokan fakta atau pernyataan yang dimulai dari bagian sebelah kanan (*THEN* lebih dahulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

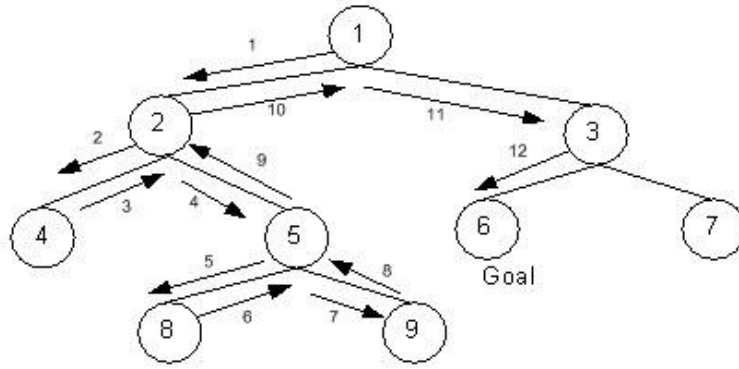
### 2.3 Forward Chaining

*Forward chaining* merupakan metode inferensi yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai *TRUE*), maka proses akan menyatakan konklusi. *Forward Chaining* kadang disebut *data-driven* karena *inference engine* menggunakan informasi yang ditentukan oleh pengguna untuk memindahkan ke seluruh jaringan dari logika '*AND*' dan '*OR*' sampai sebuah terminal ditentukan sebagai objek. Bila *inference engine* tidak dapat menentukan objek maka akan meminta informasi lain. Aturan (*Rule*) di mana menentukan objek, membentuk *path* (lintasan) yang mengarah ke objek. Oleh karena itu, hanya satu cara untuk mencapai satu objek adalah memenuhi semua aturan (Russel, 2003).

*Forward Chaining* dipengaruhi oleh tiga macam teknik penelusuran (*searching*) yaitu (Hendrik, 2005):

- Teknik *Depth-First Search*

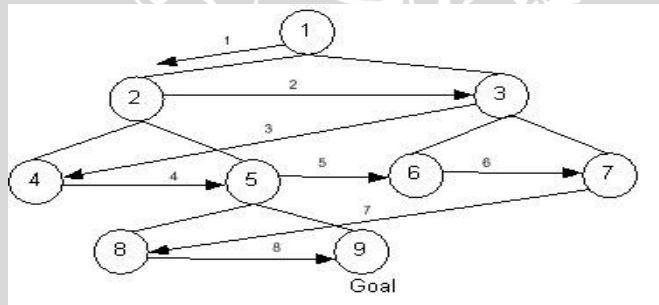
Adalah teknik penelusuran data pada *node-node* secara *vertical* dan sudah terdefinisi, misalnya kiri ke kanan, keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah bahwa penelusuran masalah dapat di gali secara mendalam sampai di temukannya kapasitas suatu solusi yang optimal. Kekurangan teknik penyelesaian ini adalah membutuhkan waktu yang sangat lama untuk ruang lingkup masalah yang besar.



**Gambar 2.6** Teknik *Depth-first search*  
(Sumber: Google)

- Teknik *Breadth-First Search*

Adalah teknik penelusuran data pada semua *node* dalam satu level atau salah satu tingkatan sebelum ke *level* atau tingkatan di bawahnya. Keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah sama dengan *depth first search*, hanya saja penelusuran dengan teknik ini mempunyai nilai tambah, dimana semua *node* akan di cek secara menyeluruh pada setiap tingkatan *node*. Kekurangan teknik penelusuran ini terletak pada waktu yang dibutuhkan yang sangat lama apabila solusi berada dalam posisi *node* terakhir sehingga menjadi tidak efisien. Kekurangan dalam implementasi juga perlu di pertimbangkan, misalnya teknik penelusuran menjadi tidak interaktif antara suatu topik dengan topik yang lain atau harus melompat dari satu topik ke topik yang lain sebelum topik tersebut selesai di telusuri.

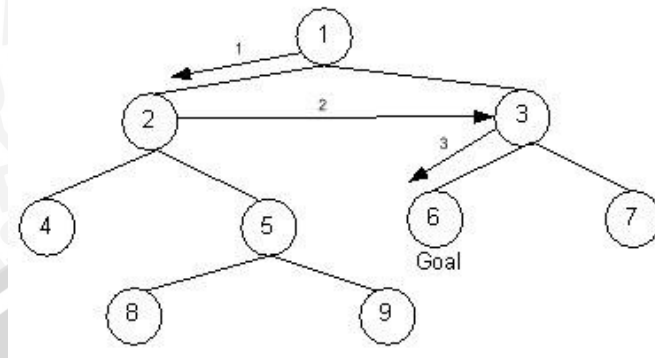


**Gambar 2.7** Teknik *Breadth-first search*  
(Sumber: Google)

- Teknik *Best-First Search*

Adalah teknik penelusuran yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian ke arah *node* tempat dimana solusi berada. Pendekatan yang dilakukan adalah mencari solusi yang terbaik berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sehingga penelusuran dapat ditentukan harus di mulai dari mana dan bagaimana menggunakan proses terbaik untuk mencari solusi. Keuntungan jenis pencarian ini adalah mengurangi beban komputasi karena hanya solusi yang memberikan

harapan saja yang diuji dan akan berhenti apabila solusi sudah mendekati yang terbaik. Ini merupakan model yang menyerupai cara manusia mengambil solusi yang dihasilkan merupakan solusi yang mutlak benar.



**Gambar 2.8 Teknik Best-first search**  
(Sumber: Google)

### 2.4 Certainty Factor (CF)

*Certainty Factor* (CF) atau faktor kepastian merupakan cara dari penggabungan kepercayaan (*belief*) dan ketidakpercayaan (*unbelief*) dalam bilangan tunggal. Dalam *certainty theory*, data-data kualitatif direpresentasikan sebagai derajat keyakinan (degree of belief) (Sani, 2012).

*Certainty Factor* diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan dalam pembuatan MYCIN pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Team pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan CF guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi (Sani, 2012). *Certainty Factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakpercayaan yang kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

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

Dimana:

CF [H,E] = *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB [H,E] = *Measure of Belief*. Ukuran kenaikan kepercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

MD [H,E] = *Measure of Disbelief*. Ukuran kenaikan ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.



H = Hipotesis

E = Evidence

Jika semua evidence diketahui dengan pasti, maka persamaannya akan menjadi:

$$CF [E, e] - CF [H, E] \dots\dots\dots(2)$$

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.

**2.4.1 Metode Perhitungan Certainty Factor**

Secara garis besar ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan *certainty factor* (CF) dari sebuah aturan, yaitu (Puspitasari, 2011):

1. Metode *Net Belief* yang diusulkan oleh E. H. Shortliffe dan B. G. Buchanan mengacu pada persamaan 1 sebelumnya:

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

if P(H) = 1

$$MB(H|E) = \left| \frac{\max [P(H|E) \cdot P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} \right| \text{ otherwise } \dots\dots\dots(3)$$

if P(H) = 0

$$MD(H|E) = \left| \frac{\min [P(H|E) \cdot P(H)] - P(H)}{-P(H)} \right| \text{ otherwise } \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

MB = Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*)

MD = Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*)

H = Hipotesa yang dihasilkan

E = Evidence, atau fakta yang ada

P(H) = Probabilitas kebenaran hipotesa H

P(H|E) = Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

P(H) dan P(H|E) merepresentasikan keyakinan dan ketidakyakinan pakar.

2. Menggunakan data hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF serta bobot dari masing-masing fakta didapat dari interpretasi istilah dari pakar menjadi nilai CF serta bobot tertentu. Untuk interpretasi nilai CF dapat dilihat pada tabel 2.1 dan interpretasi bobot pada tabel 2.2.

**Tabel 2.1 Interpretasi Nilai Certainty Factor**

Uncertain Term	CF
Pasti Tidak	-1.0
Hampir Pasti Tidak	-0.8



Kemungkinan Besar Tidak	-0.6
Mungkin Tidak	-0.4
Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0.2 to 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

**Tabel 2.2 Interpretasi Nilai Bobot**

Istilah	Bobot
Kurang berpengaruh	0.1 s/d 0.4
Berpengaruh	0.5 s/d 0.7
Sangat berpengaruh	0.8 s/d 1

*Certainty factor* (CF) memiliki kisaran nilai dari -1 sampai 1, dimana -1 berarti rule diketahui salah, 0 berarti tidak ada informasi yang diketahui, dan 1 berarti rule diketahui benar (Kong, 2008). Berikut ini rumus perhitungan CF gabungan (Chang, 2011):

1. Aturan dengan evidence E tunggal dan hipotesis H tunggal

**IF E THEN H** (CF aturan)

$$CF(H, E) = CF(E) \times CF(\text{aturan}) \dots\dots\dots(5)$$

2. Aturan dengan evidence E ganda dan hipotesis H tunggal

**IF E<sub>1</sub> AND E<sub>2</sub>.... AND E<sub>n</sub> THEN H** (CF aturan) .....(6)

$$CF(H, E) = \min [CF(E_1), CF(E_2), \dots, CF(E_n)] \times CF(\text{aturan}) \dots\dots(7)$$

**IF E<sub>1</sub> OR E<sub>2</sub>.... OR E<sub>n</sub> THEN H** (CF aturan) .....(8)

$$CF(H, E) = \max [CF(E_1), CF(E_2), \dots, CF(E_n)] \times CF(\text{aturan}) \dots\dots(9)$$

3. Kombinasi 2 buah aturan dengan evidence berbeda (E<sub>1</sub> dan E<sub>2</sub>), tetapi hipotesis sama.

**IF E THEN H** Aturan 1

$$CF(H, E_1) = CF_1 = C(E_1) \times CF(\text{Aturan 1}) \dots\dots\dots(10)$$

**IF E THEN H** Aturan 2

$$CF(H, E_2) = CF_2 = C(E_2) \times CF(\text{Aturan 2}) \dots\dots\dots(11)$$

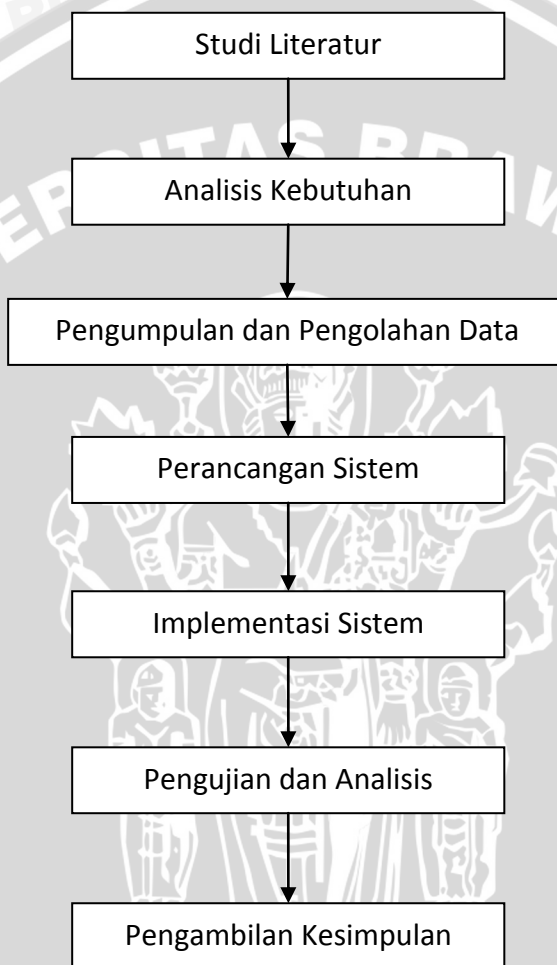


$$CF(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 \geq 0 \text{ dan } CF_2 \geq 0 \dots\dots (12) \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min\{|CF_1|, |CF_2|\}} & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \dots\dots (13) \\ CF_1 + CF_2(1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 \leq 0 \text{ dan } CF_2 \leq 0 \dots\dots (14) \end{cases}$$



## BAB 3 METODOLOGI

Bab ini menjelaskan langkah-langkah dalam pembuatan sistem, yaitu analisa kebutuhan, pengumpulan data, perancangan, implementasi, dan pengujian aplikasi perangkat lunak. Berikut ini merupakan langkah – langkah pengerjaan yang diilustrasikan dalam diagram blok metodologi penelitian yang ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi

### 3.1 Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan. Penulis mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan sistem pakar untuk diagnosa penyakit kulit pada anjing dengan *forward chaining* dan *certainty factor*, diantaranya:

1. Sistem Pakar
2. Teori Metode Inferensi *Forward Chaining*

3. Teori Metode Algoritma *Certainty Factor*
4. Proses diagnosa penyakit kulit pada anjing, macam-macam jenis penyakit kulit yang sering menjangkit hewan anjing, dan gejala tiap jenis penyakit kulit.

Literatur-literatur tersebut diperoleh dari buku, jurnal, artikel, dan dokumentasi.

### 3.2 Analisis Kebutuhan

Agar sistem pakar dapat dioperasikan secara maksimal maka ada beberapa hal yang diperlukan, yaitu:

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:
  - a. Komputer/Laptop
2. Kebutuhan *Software*, meliputi:
  - a. Sistem Operasi Windows 7 atau Windows 8
  - b. *Browser* (Mozilla Firefox, Google Chrome, dsb)
  - c. *Xampp*
  - d. Bahasa pemrograman *Java* (NetBeans)
3. Data yang dibutuhkan, meliputi:
  - a. Jenis penyakit kulit hewan anjing yang disebabkan oleh jamur dan parasit
  - b. Data nilai CF tiap gejala dari tiap jenis penyakit kulit
  - c. Deskripsi info dan cara penanggulangan penyakit kulit

### 3.3 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

- a. Mengumpulkan data tentang jenis-jenis penyakit kulit yang diderita oleh anjing yang disebabkan oleh jamur dan parasit melalui wawancara dengan pakar, yaitu Drh. Dedy Ananto
- b. Memberi nilai CF pada tiap gejala dari tiap jenis penyakit kulit pada anjing juga melalui wawancara dengan pakar, yaitu Drh. Dedy Ananto
- c. Info dan cara penanggulangan penyakit kulit didapatkan melalui wawancara dengan pakar dan studi literatur yang dilakukan oleh penulis

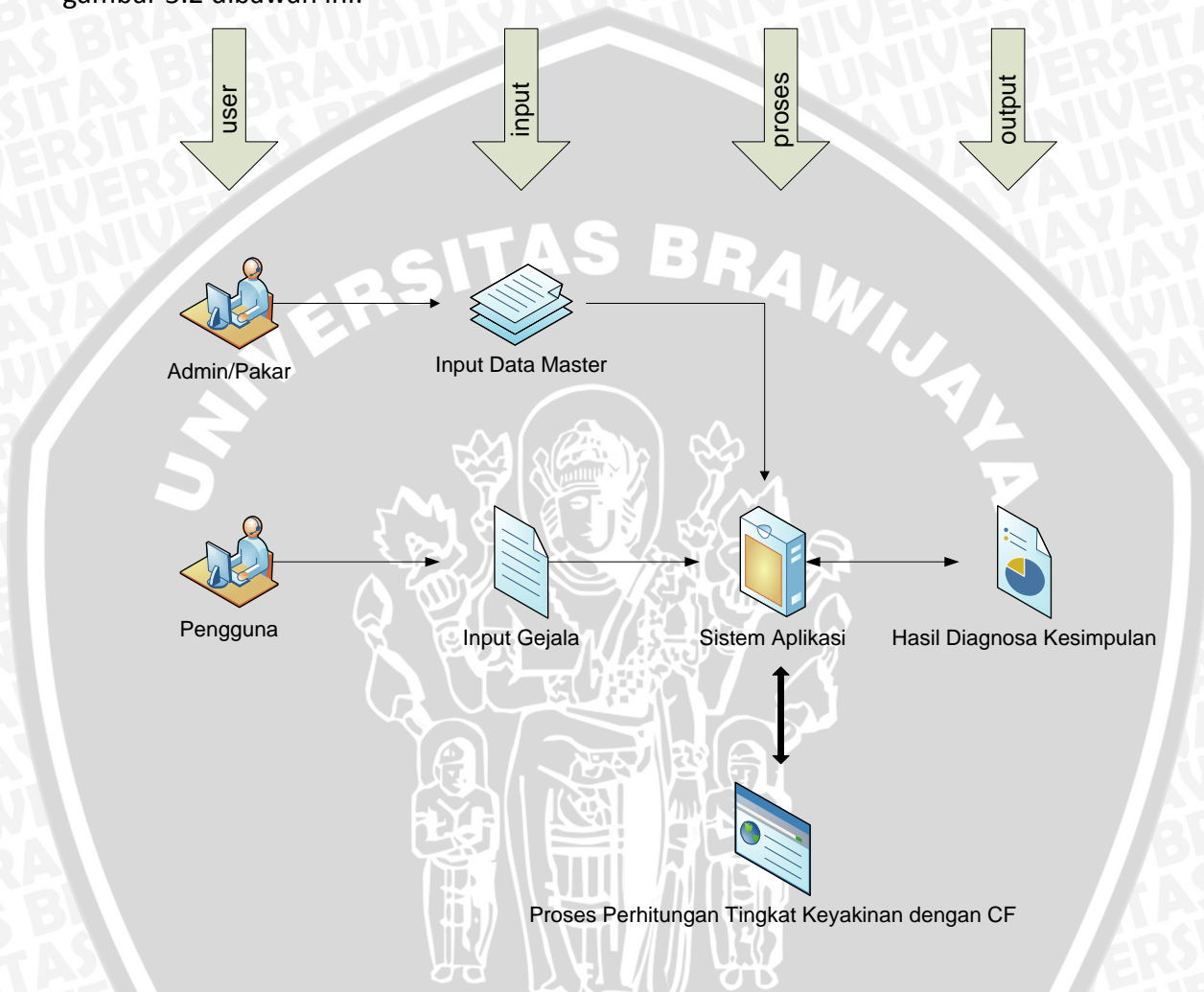
### 3.4 Perancangan Sistem

Sistem pakar yang akan dibangun digunakan untuk diagnosa penyakit kulit pada anjing. Metode *forward chaining* nantinya akan digunakan sebagai mesin inferensi untuk membentuk rule-rule yang dipakai untuk membuat diagnosis suatu penyakit. Kemudian metode *certainty factor* (CF) digunakan untuk melakukan proses perhitungan derajat keyakinan atas gejala dari setiap



penyakit yang dimasukkan oleh pengguna. Hasil output sistem nantinya akan terdiri dari: keterangan tentang penyakit yang diderita, gejala penyakit, pengobatan, serta presentase tingkat keyakinan terhadap kesimpulan yang telah diambil.

Perancangan aplikasi sistem dapat dilihat pada perancangan blok diagram gambar 3.2 dibawah ini:

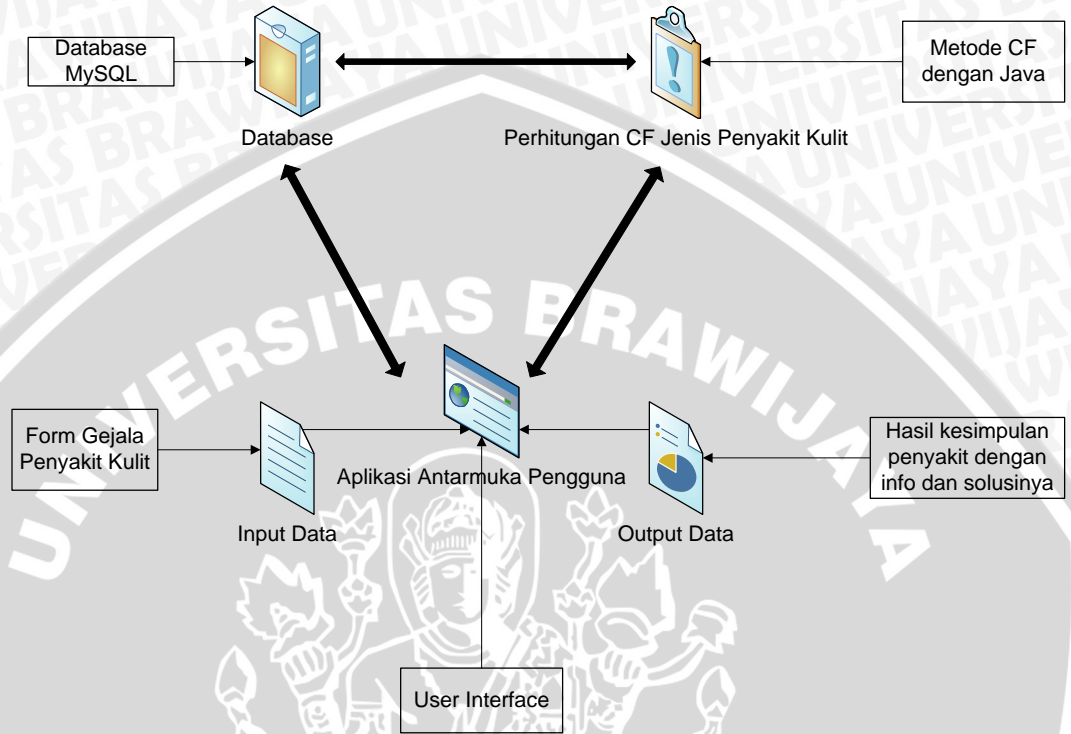


**Gambar 3.2**Diagram Blok Perancangan Aplikasi

Tahapan yang biasa dilakukan baik oleh orang awam maupun seorang pakar bidang penyakit kulit untuk mengidentifikasi penyakit kulit ialah dengan melihat gejala-gejala yang ditunjukkan oleh hewan anjing. Semakin spesifik yang dapat diamati, maka semakin besar tingkat keyakinan yang dapat dihasilkan. Sistem menerima masukan berupa keyakinan pengguna terhadap gejala yang dialami oleh hewan anjing, dengan begitu, semakin besar tingkat keyakinan yang dimasukkan dan semakin spesifik gejala yang dapat diamati maka diharapkan keputusannya pun dapat mencapai presentase yang semakin tinggi. Hasil akhir dari sistem berupa keputusan jenis penyakit yang diderita berdasarkan gejala yang telah dimasukkan beserta presentase tingkat keyakinan CF serta penyebab dan penanggulangnya.

### 3.5 Implementasi Sistem

Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan mengacu kepada perancangan aplikasi. Blok Diagram Implementasi sistem ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Blok Implementasi Sistem

### 3.6 Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian keberhasilan dan analisa yang diambil dari akurasi yang diperoleh sistem yang telah dibuat pada tahap implementasi. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengujian validasi menggunakan teknik pengujian *black box*, yaitu memeriksa apakah sistem sudah berjalan dengan baik dan tidak ada error yang terjadi dan pengujian akurasi, pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa sistem pakar dan pakar kemudian mengambil nilai rata-rata dari jumlah presentase maksimal dari setiap rule yang diujicobakan dan dibandingkan dengan rata-rata dari hasil pembobotan pakar.

### 3.7 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian metode yang diterapkan telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis metode yang diterapkan. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan selanjutnya.

## BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mewawancarai langsung dokter hewan yaitu Drh. Dedy Ananto untuk mendapatkan data yang akurat, melalui sesi tanya-jawab tentang permasalahan yang diangkat, dalam hal ini jenis-jenis penyakit kulit beserta gejala yang disebabkan oleh jamur dan parasit pada anjing serta memberi nilai bobot pada tiap gejala.

### 4.2 Pengolahan Data

#### 4.2.1 Data Penyakit

Berikut ialah data jenis penyakit kulit beserta gejala dan bobot masing-masing jenis penyakit kulit yang didapatkan dari berbagai literatur dan dari keterangan pakar, dapat dilihat pada tabel 4.1, tabel 4.2, dan tabel 4.3.

**Tabel 4.1 Data Jenis Penyakit Kulit**

No	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Hot Spots/Hipersensitivitas	P01
2	Impetigo/Pyoderma	P02
3	Skabies	P03
4	Demodekosis	P04
5	Ringworm	P05

**Tabel 4.2 Akuisisi Penyakit Kulit Pada Hewan Anjing**

No	Gejala	Hot Spots	Impetigo	Skabies	Demodekosis	Ringworm
G01	Kulit Berkerak			✓	✓	✓
G02	Kulit Terlihat Kemerahan	✓			✓	
G03	Anjing menggaruk terus menerus			✓	✓	
G04	Anjing mengalami kebutakan					✓
G05	Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil	✓				
G06	Kulit mengalami infeksi dalam ukuran kecil-kecil	✓				
G07	Kulit melepuh dan berisi nanah		✓			
G08	Kulit melepuh didaerah perut		✓			
G09	Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu		✓	✓		
G10	Dipermukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok			✓		
G11	Bulu anjing mengalami kerontokan			✓	✓	
G12	Muncul bintik-bintik merah	✓		✓		✓
G13	Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari dan kaki			✓	✓	

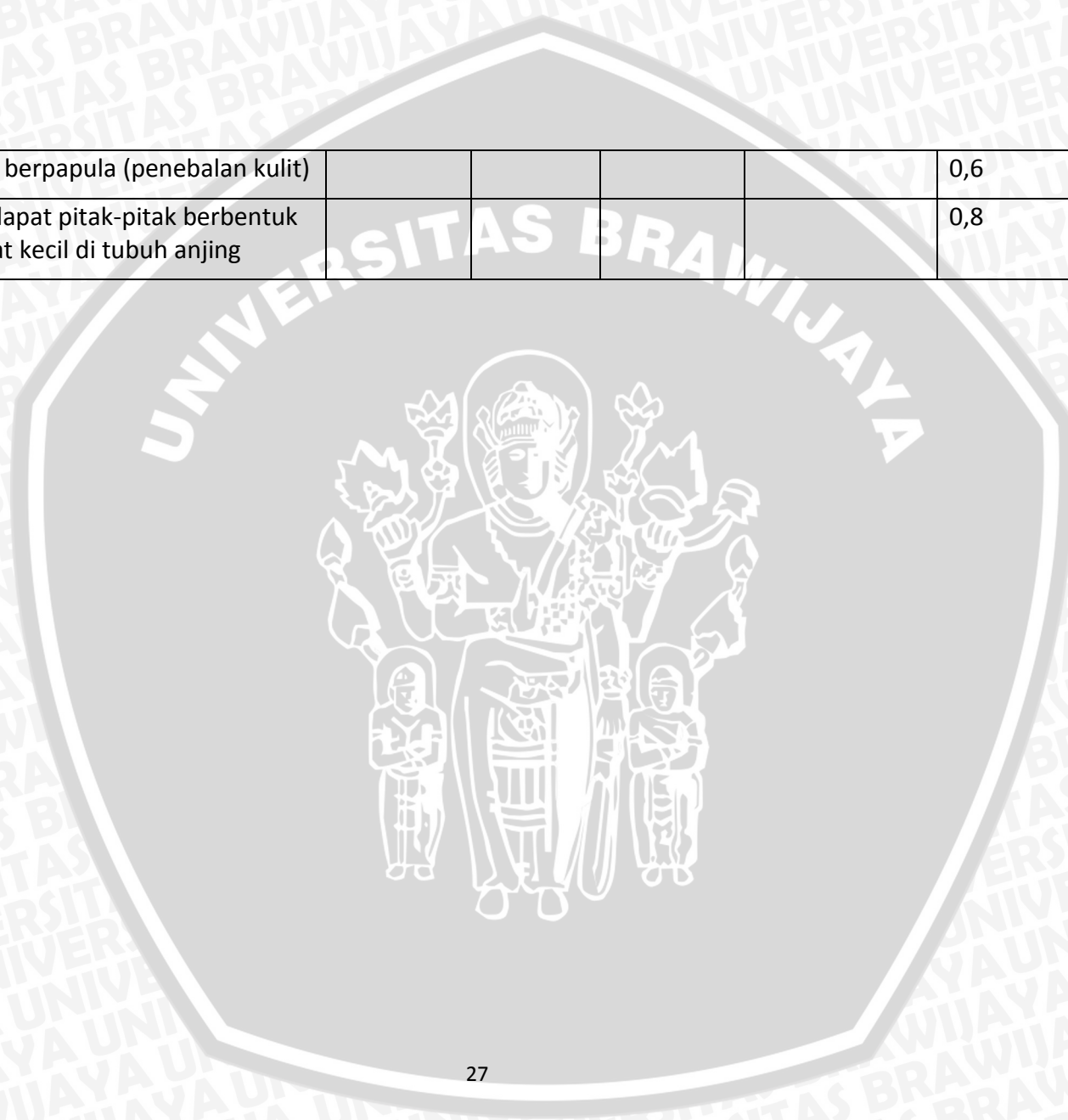
G14	Kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil	✓				
G15	Bulu pecah-pecah atau patah					✓
G16	Terkena kurap (biasanya dikepala dan kaki)				✓	
G17	Terjadi pengelupasan kulit				✓	
G18	Kulit berkerak dibagian telinga			✓		
G19	Lesi berpapula (penebalan kulit)					✓
G20	terdapat pitak-pitak berbentuk bulat kecil di tubuh anjing					✓

**Tabel 4.3 bobot nilai CF pakar penyakit kulit pada hewan anjing**

No	Gejala	Hot Spots	Impetigo	Skabies	Demodekosis	Ringworm
G01	Kulit Berkerak			0,6	0,7	0,4
G02	Kulit Terlihat Kemerahan	0,3			0,6	
G03	Anjing menggaruk terus menerus			0,5	0,5	
G04	Anjing mengalami kebutakan					0,5
G05	Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil	0,4				

G06	Kulit mengalami infeksi dalam ukuran kecil-kecil	0,3				
G07	Kulit melepuh dan berisi nanah		0,3			
G08	Kulit melepuh didaerah perut		0,8			
G09	Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu		0,5	0,3		
G10	Dipermukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok			0,8		
G11	Bulu anjing mengalami kerontokan			0,6	0,4	
G12	Muncul bintik-bintik merah	0,8		0,2		0,3
G13	Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari dan kaki			0,2	0,4	
G14	Kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil	0,7				
G15	Bulu pecah-pecah atau patah					0,4
G16	Terkena kurap (biasanya dikepala dan kaki)				0,3	
G17	Terjadi pengelupasan kulit				0,5	
G18	Kulit berkerak dibagian telinga			0,8		

G19	Lesi berpapula (penebalan kulit)					0,6
G20	terdapat pitak-pitak berbentuk bulat kecil di tubuh anjing					0,8



## 4.2.2 Representasi Pengetahuan

Pengetahuan yang telah diuraikan, akan direpresentasikan kedalam aturan yang menghasilkan solusi keputusannya. Untuk memprediksi jenis penyakit kulit yang diderita oleh hewan anjing maka setiap gejala yang ada butuh dianalisa dan setelah diketahui gejala apa saja yang mempengaruhi jenis penyakit kulit tertentu maka selanjutnya dibuat rule (aturan) nya. Mengacu pada tabel 4.2, rule (aturan) penyakit kulit dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Rule**

Nama Penyakit	Rule
Hot Spots/Hipersensitivitas (P1)	IF kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil (G14) AND kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil (G05) AND kulit infeksi dalam ukuran kecil-kecil (G06) AND muncul bintik-bintik merah (G12) THEN Hot Spots (P1)
Impetigo/Pyoderma (P2)	IF kulit melepuh dan berisi nanah (G07) AND kulit melepuh didaerah perut (G08) AND gatal-gatal pada daerah tertentu (G09) THEN Impetigo (P2)
Skabies (P3)	IF kulit berkerak (G01) AND anjing menggaruk terus-menerus (G03) AND gatal-gatal pada daerah tertentu (G09) AND dipermukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok (G10) AND bulu anjing mengalami kerontokan (G11) AND muncul bintik-bintik merah (G12) AND gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki (G13) AND kulit berkerak dibagian telinga (G18) THEN Skabies (P3)
Demodekosis (P4)	IF kulit berkerak (G01) AND kulit terlihat kemerahan (G02) AND anjing menggaruk terus menerus (G03) AND bulu anjing mengalami kerontokan (G11) AND gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki (G13) terkena kurap (G16) AND terjadi pengelupasan kulit (G17) THEN Demodekosis (P4)
Ringworm (P5)	IF kulit berkerak (G01) AND anjing mengalami kebutakan (G04) muncul bintik-bintik merah (G12) AND bulu pecah-pecah atau patah (G15) AND lesi berpapula (G19) AND terdapat pitak bulat kecil (G20) THEN Ringworm (P5)

Dari uraian diatas, metode pemecahan tersebut dianggap belum bisa memecahkan ketidakpastian diagnosa penyakit. Dalam kasus diagnosa penyakit,



metode *forward chaining* hanya beracuan dari rule yang telah dibuat, jadi apabila dalam suatu kasus ada satu kondisi yang tidak terpenuhi dalam sebuah rule, maka rule tersebut tidak diproses atau tidak diikuti dalam pengambilan keputusan hasil diagnosa

Untuk metode *certainty factor*, proses yang terjadi dalam pengambilan keputusan dalam kasus diagnosa penyakit yaitu pertama-tama gejala dari inputan pengguna dicocokkan dengan gejala dari setiap rule, jika ditemukan gejala yang sama maka gejala yang sama pada masing-masing rule tersebut diambil dan dilakukan proses perhitungan CF sehingga dapat menghasilkan keputusan berupa hasil diagnosa penyakit.

#### 4.2.3 Manualisasi

Pada tabel 4.5 dilihat bahwa terdapat nilai bobot CF pakar untuk setiap gejala dari masing-masing penyakit. Berikut perhitungan CF untuk diagnosa gejala dari masing-masing jenis penyakit kulit:

##### a) Hot Spots/Hipersensitivitas

Dengan merujuk pada tabel 4.3, maka gejala dan bobot yang dimiliki penyakit hot spots adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.5 Gejala Penyakit Hot Spots/Hipersensitivitas**

No.	Kode	Nama Gejala	Nilai CF
CF1	G02	Kulit terlihat kemerahan	0,3
CF2	G05	Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil	0,4
CF3	G06	Kulit infeksi dalam ukuran kecil-kecil	0,3
CF4	G12	Muncul bintik-bintik merah	0,8
CF5	G14	Kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil	0,7

Dengan merujuk pada tabel 4.5, maka proses perhitungan CF combine adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CF(A) &= CF1 + [CF2 * (1 - CF1)] \\ &= 0,3 + [0,4 * (1 - 0,3)] \\ &= 0,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(B) &= CF3 + [CF(A) * (1 - CF3)] \\ &= 0,3 + [0,58 * (1 - 0,3)] \\ &= 0,706 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(C) &= CF4 + [CF(B) * (1 - CF4)] \\ &= 0,8 + [0,706 * (1 - 0,8)] \\ &= 0,9412 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(D) &= CF5 + [CF(C) * (1 - CF5)] \\ &= 0,7 + [0,9412 * (1 - 0,7)] \\ &= \mathbf{0,98236 \text{ (terbesar)}} \end{aligned}$$

Maka, CF penyakit Hot Spots adalah 0,98068 atau 98,236%

##### b) Impetigo

Dengan merujuk pada tabel 4.3, maka gejala dan bobot yang dimiliki penyakit impetigo adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.6 Gejala Penyakit Impetigo/Pyoderma**

No.	Kode	Gejala	Nilai CF
CF1	G07	Kulit melepuh dan berisi nanah	0,3
CF2	G08	Kulit melepuh didaerah perut	0,8
CF3	G09	Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu	0,5

Dengan merujuk pada tabel 4.6, maka proses perhitungan CF combine adalah sebagai berikut:

$$CF(A) = CF1 + [CF2 * (1 - CF1)]$$

$$= 0,3 + [0,8 * (1 - 0,3)]$$

$$= 0,86$$

$$CF(B) = CF3 + [CF(A) * (1 - CF3)]$$

$$= 0,5 + [0,86 * (1 - 0,5)]$$

$$= \mathbf{0,93 \text{ (terbesar)}}$$

Maka, CF penyakit Impetigo adalah 0,93 atau 93%

c) Skabies

Dengan merujuk pada tabel 4.3, maka gejala dan bobot yang dimiliki penyakit skabies adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.7 Gejala Penyakit Skabies**

No.	Kode	Gejala	Nilai CF
CF1	G01	Kulit berkerak	0,6
CF2	G03	Anjing menggaruk terus menerus	0,5
CF3	G09	Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu	0,3
CF4	G10	Dipermukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok	0,8
CF5	G11	Bulu anjing mengalami kerontokan	0,6
CF6	G12	Muncul bintik-bintik merah	0,2
CF7	G13	Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki	0,2
CF8	G18	Kulit berkerak dibagian telinga	0,8

Dengan merujuk pada tabel 4.7, maka proses perhitungan CF combine adalah sebagai berikut:

$$CF(A) = CF1 + [CF2 * (1 - CF1)]$$

$$= 0,6 + [0,5 * (1 - 0,6)]$$

$$= 0,8$$

$$CF(B) = CF3 + [CF(A) * (1 - CF3)]$$

$$CF(E) = CF6 + [CF(D) * (1 - CF6)]$$

$$= 0,2 + [0,9888 * (1 - 0,2)]$$

$$= 0,9910400000000001$$

$$CF(F) = CF7 + [CF(E) * (1 - CF7)]$$



$$= 0,3 + [0,8*(1 - 0,3)]$$

$$= 0.85999$$

$$CF(C) = CF4 + [CF(B)*(1 - CF4)]$$

$$= 0,8 + [0,8599999999999999 * (1 - 0,8)]$$

$$= 0,972$$

$$CF(D) = CF5 + [CF(C)*(1 - CF5)]$$

$$= 0,6 + [0,972*(1 - 0,6)]$$

$$= 0,9888$$

Maka, CF penyakit Skabies adalah 0,9984 atau 99,84%

d) Demodekosis

Dengan merujuk pada tabel 4.3, maka gejala dan bobot yang dimiliki penyakit Demodekosis sebagai berikut:

**Tabel 4.8 Gejala Penyakit Demodekosis**

No.	Kode	Gejala	Nilai CF
CF1	G01	Kulit berkerak	0,7
CF2	G02	Kulit terlihat kemerahan	0,6
CF3	G03	Anjing menggaruk terus menerus	0,5
CF4	G11	Bulu anjing mengalami kerontokan	0,4
CF5	G13	Gatal-gatal hebat pada sela-selajari dan kaki	0,4
CF6	G16	Terkena kurap (biasanya dikepala dan kaki)	0,3
CF7	G17	Terjadi pengelupasan kulit	0,5

Dengan merujuk pada tabel 4.8, maka proses perhitungan CF combine adalah sebagai berikut:

$$CF(A) = CF1+[CF2*(1-CF1)]$$

$$= 0,7+[0,6*(1-0,7)]$$

$$= 0,88$$

$$CF(B) = CF3+[CFA*(1-CF3)]$$

$$= 0,5+[0,88*(1-0,5)]$$

$$= 0,94$$

$$CF(C) = CF4+[CFB*(1-CF4)]$$

$$= 0,4+[0,94*(1-0,4)]$$

$$= 0,964$$

$$CF(D) = CF5+[CF(C)*(1-CF4)]$$

$$= 0,4+[0,94*(1-0,4)]$$

$$= 0,964$$

$$CF(E) = CF6+[CF(D)*(1-CF6)]$$

$$= 0,3+[0,964*(1-0,3)]$$

$$= 0,9748$$

$$CF(F) = CF7+[CF(E)*(1-CF7)]$$

$$= 0,5+[0,9748*(1-0,5)]$$

$$= \mathbf{0,9874 \text{ (terbesar)}}$$



Maka, CF penyakit Demodekosis adalah 0,9874 atau 98,74%

e) Ringworm

Dengan merujuk pada tabel 4.3, maka gejala dan bobot yang dimiliki penyakit ringworm adalah berikut:

**Tabel 4.9 Gejala Penyakit Ringworm**

No.	Kode	Gejala	Nilai CF
CF1	G01	Kulit berkerak	0,4
CF2	G04	Anjing mengalami kebutakan	0,5
CF3	G12	Muncul bintik-bintik merah	0,3
CF4	G15	Bulu pecah-pecah atau patah	0,4
CF5	G19	Lesi berpapula (penebalan kulit)	0,6
CF6	G20	Terdapat pitak-pitak berbentuk bulat kecil di tubuh anjing	0,8

Dengan merujuk pada tabel 4.9, maka proses perhitungan CF combine adalah sebagai berikut:

$$CF(A) = CF1 + [CF2 * (1 - CF1)]$$

$$= 0,4 + [0,5 * (1 - 0,4)]$$

$$= 0,7$$

$$CF(B) = CF3 + [CF(A) * (1 - CF3)]$$

$$= 0,3 + [0,7 * (1 - 0,3)]$$

$$= 0,79$$

$$CF(C) = CF4 + [CF(B) * (1 - CF3)]$$

$$= 0,4 + [0,7 * (1 - 0,3)]$$

$$= 0,79$$

$$CF(D) = CF5 + [CF(C) * (1 - CF4)]$$

$$= 0,6 + [0,79 * (1 - 0,6)]$$

$$= 0,916$$

$$CF(E) = CF6 + [CF(D) * (1 - CF6)]$$

$$= 0,8 + [0,916 * (1 - 0,8)]$$

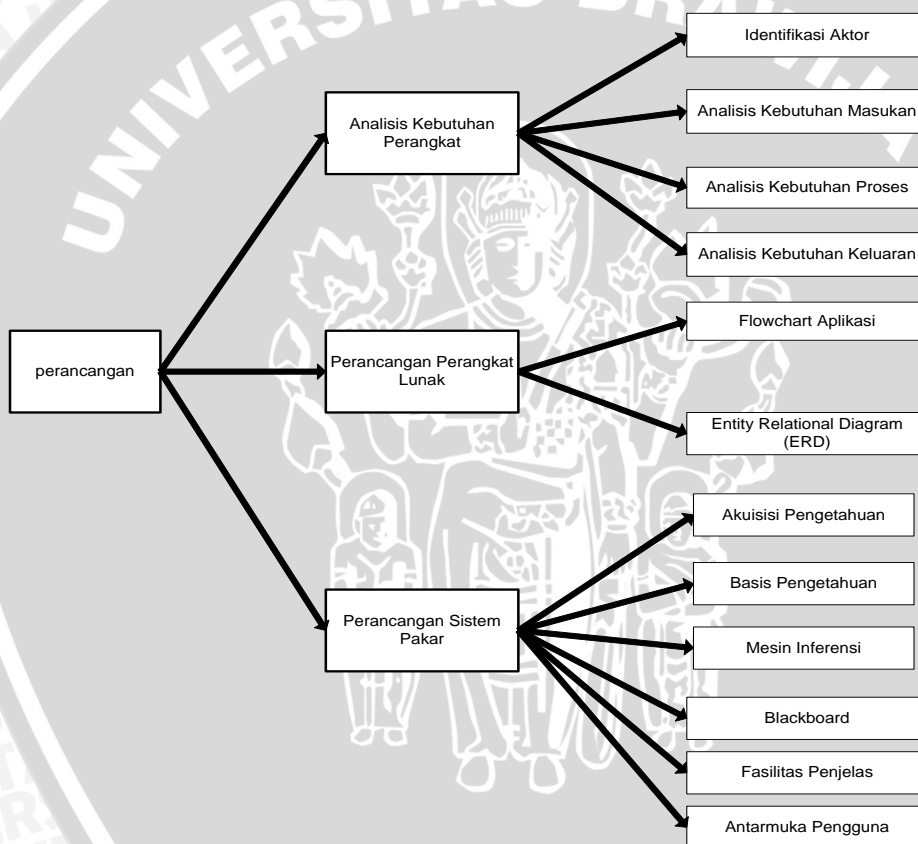
$$= \mathbf{0,9832 \text{ (terbesar)}}$$

Maka, CF penyakit Ringworm adalah 0,9832 atau 98,32%

## BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 5.1 Perancangan

Perancangan ini dilakukan meliputi tiga tahap, yaitu proses analisa kebutuhan perangkat, perancangan sistem pakar, dan perancangan perangkat lunak. Tahap analisa perangkat terdiri dari identifikasi aktor, analisa kebutuhan masukan, analisa kebutuhan proses, dan analisa kebutuhan keluaran. Perancangan sistem pakar terdiri dari perancangan akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, representasi pengetahuan, mesin inferensi, *blackboard*, fasilitas penjelas, dan antarmuka pengguna. Perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan ERD (*Entity Relational Diagram*), dan *Pengguna Interface* (UI). Diagram blok perancangan dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut ini:



Gambar 5.1 Diagram Blok Perancangan

#### 5.1.1 Analisis Kebutuhan Perangkat

Analisis kebutuhan ini diawali dengan mengidentifikasi aktor-aktor yang akan terlibat dalam sistem pakar, perincian kebutuhan masukan, proses, dan keluaran. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan-kebutuhan yang harus ada di sistem untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

Berikut adalah kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar:

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:
  - a. Komputer/Laptop
2. Kebutuhan *Software*, meliputi:
  - a. Sistem Operasi Windows 7 atau Windows 8
  - b. Browser (Mozilla Firefox, Google Chrome, dsb)
  - c. Basisdata MySQL
  - d. Xampp
  - e. Bahasa Pemrograman Java (NetBeans)
3. Data yang dibutuhkan meliputi:
  - a. Jenis penyakit kulit hewan anjing yang disebabkan oleh jamur dan parasit
  - b. Data nilai tiap gejala dari tiap jenis penyakit kulit
  - c. Deskripsi info dan cara penanggulangan penyakit kulit

#### 5.1.1.1 Identifikasi Aktor

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktor-aktor yang nantinya akan berinteraksi dengan sistem pakar. Deskripsi masing-masing aktor dapat dilihat pada tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Deskripsi Aktor**

Aktor	Deskripsi Aktor
Pegawai	Aktor ini dapat masuk ke dalam sistem dengan login sebagai pegawai untuk menggunakan sistem untuk melakukan mendiagnosa penyakit kulit pada hewan anjing, mengganti database, dan melihat informasi mengenai penyakit kulit pada hewan anjing.
Pakar/Dokter (Admin)	Aktor ini dapat masuk ke sistem dengan melakukan login sebagai pakar/dokter/admin, untuk melakukan diagnosa, mengakses informasi, dan melakukan edit atau perubahan pada data (tambah, ubah, dan hapus) didalam sistem.

### 5.1.1.2 Analisa Kebutuhan Masukan

Pakar memberikan masukan berupa:

1. Data penyakit kulit pada anjing yang akan dimasukkan ke dalam database sistem.
2. Data gejala baru yang sesuai dengan data penyakit yang belum terdapat dalam sistem. Data gejala meliputi id gejala, nama gejala, dan nilai bobot gejala.
3. Data pasien yang berisi id pasien, nama pasien, alamat.
4. Data aturan ditambahkan sesuai dengan gejala dan jenis penyakit yang ditimbulkan.

Dari masukan oleh pakar tersebut nantinya akan digunakan sebagai basis pengetahuan dari sistem dalam mendiagnosa penyakit kulit pada hewan anjing. Selain masukan dari pakar di analisa kebutuhan masukan ini juga terdapat daftar kebutuhan, daftar kebutuhan ini akan menguraikan tentang kebutuhan sistem maupun pengguna interface yang harus disediakan oleh sistem. Berikut daftar kebutuhan fungsional sistem dapat dilihat pada tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Daftar Kebutuhan Fungsional**

Kode Fungsi	Nama Fungsi	Entitas	Deskripsi
SISPAK_01	Login	Pegawai dan Pakar (admin)	Pengguna melakukan login untuk masuk ke dalam sistem
SISPAK_02	Edit Data Pakar	Pakar (admin)	Pengguna dapat mengelola data pakar (ubah, hapus, dan tambah)
SISPAK_03	Edit List Penyakit	Pakar (admin)	Pengguna dapat melakukan perubahan pada data penyakit
SISPAK_04	Edit List Gejala	Pakar (admin)	Pengguna dapat melakukan perubahan pada data gejala
SISPAK_05	Melihat informasi penyakit kulit	Pakar (admin), Pegawai	Pengguna dapat melihat info dari jenis-jenis penyakit kulit

			pada hewan anjing
SISPAK_06	Melakukan Diagnosa	Pakar (admin), Pegawai	Pengguna dapat menggunakan sistem untuk mendiagnosa penyakit kulit pada hewan anjing
SISPAK_07	Logout	Pakar (admin), Pegawai	Pengguna dapat melakukan logout untuk keluar dari sistem

### 5.1.1.3 Analisa Kebutuhan Proses

Inti dari sistem ini adalah proses penalaran, sistem akan melakukan suatu proses penalaran agar memperoleh suatu kesimpulan untuk menentukan jenis penyakit kulit ada hewan anjing berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Didalam sistem nantinya akan terdapat aturan atau rule basis pengetahuan *forward chaining* untuk menelusuri jenis penyakit kulit yang diderita oleh hewan anjing.

### 5.1.1.4 Analisa Kebutuhan Keluaran

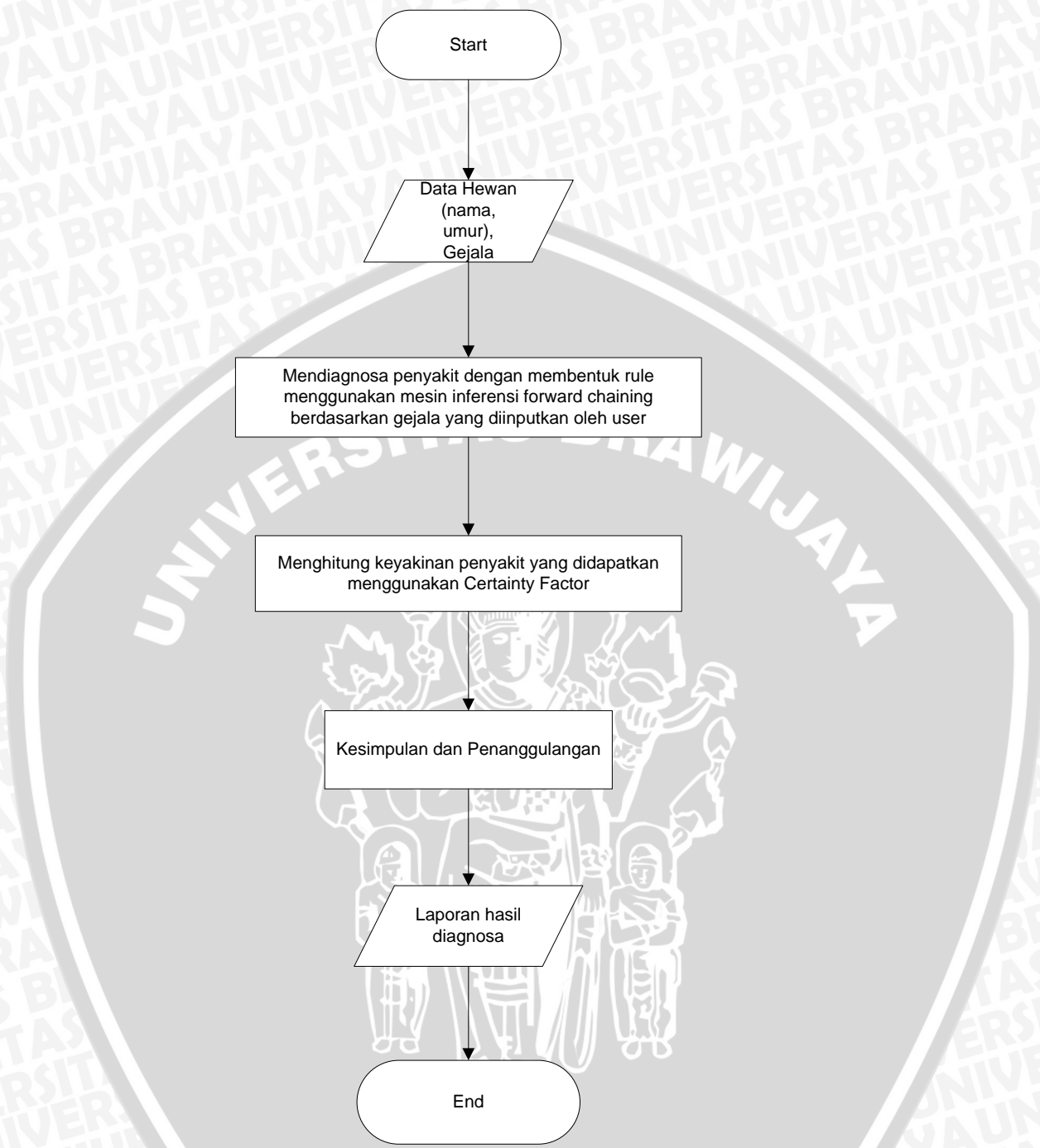
Hasil atau output dari sistem ini adalah kesimpulan atau hasil akhir dari proses diagnosa menggunakan *forward chaining* dan *certainty factor*. Hasil diagnosa tersebut didapatkan berdasarkan gejala yang muncul pada hewan anjing berdasarkan masukan dari pengguna. Output sistem terdiri dari: nama, nilai CF penyakit yang diderita, kode penyakit, nama penyakit yang diderita, keterangan cara penanggulangannya, serta keterangan keakuratan.

## 5.1.2 Perancangan Perangkat Lunak

### 5.1.2.1 Flowchart Aplikasi

*Flowchart* atau Bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowchart* juga merupakan visualisasi dari algoritma yang diterapkan untuk memecahkan persoalan dalam sistem pakar. *Flowchart* konsultasi sistem dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut.

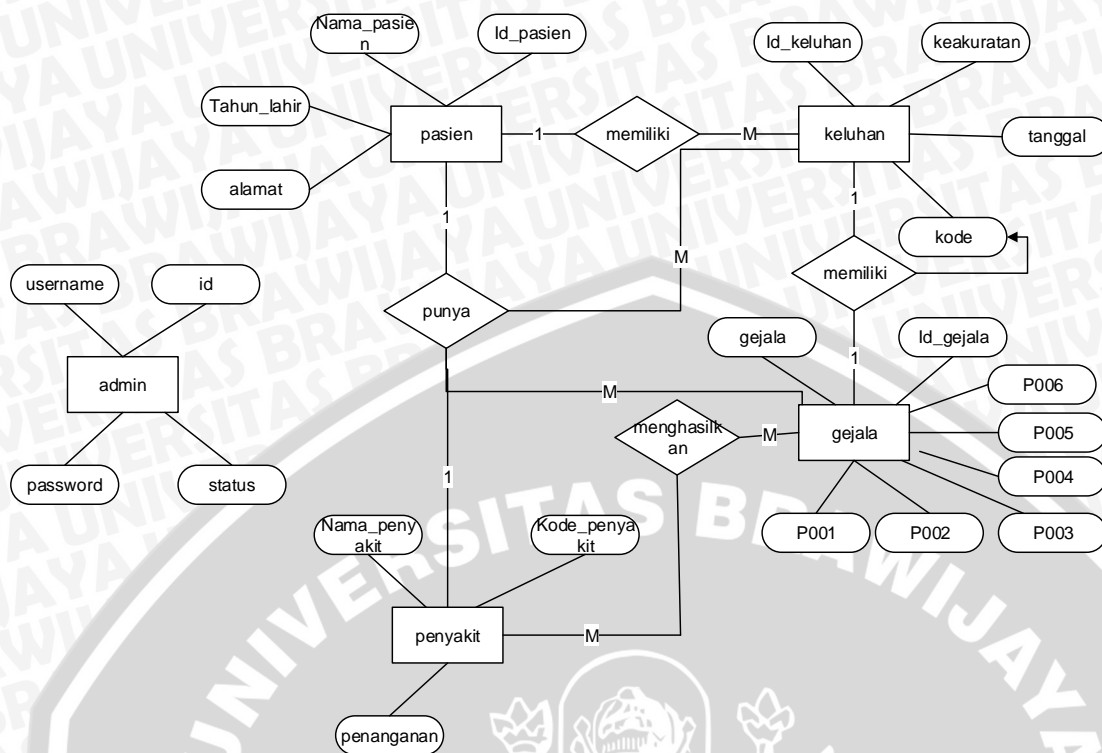




Gambar 5.2 Flowchart Konsultasi Sistem Pakar

### 5.1.2.2 Perancangan *Entity Relational Diagram* (ERD)

Dilihat dari data serta informasi yang akan digunakan dalam proses pembangunan aplikasi ini, maka dibangun sebuah desain basis data dengan menggunakan tools *Entity Relational Diagram* (ERD) yang dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut.

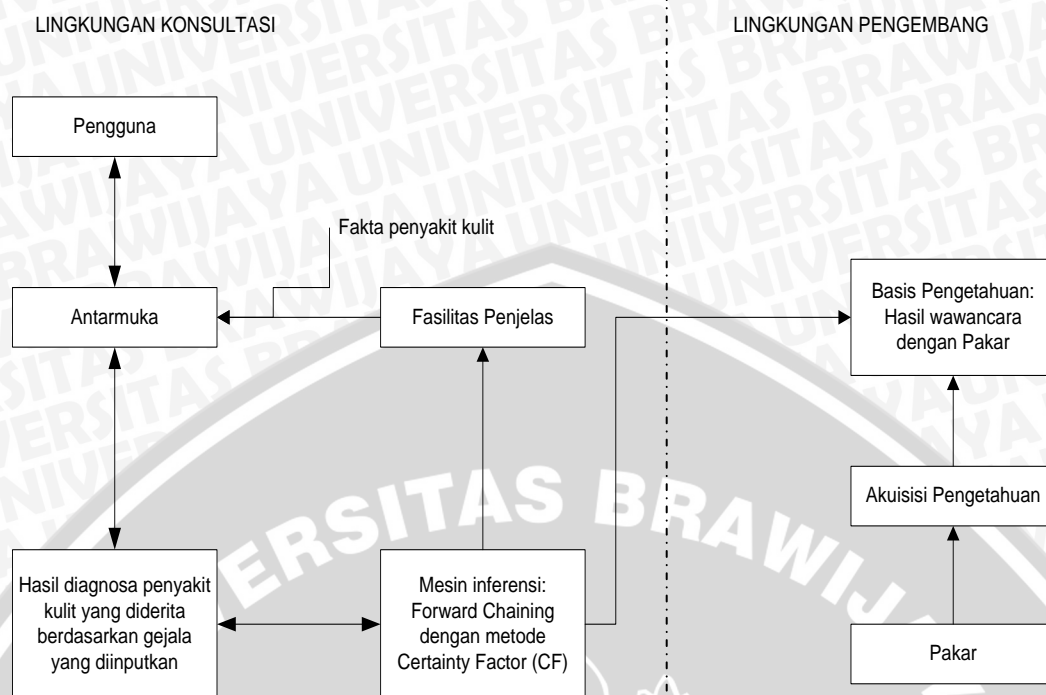


Gambar 5.3 Entity Relational Diagram (ERD)

### 5.1.3 Perancangan Sistem Pakar

Sistem pakar ini digunakan untuk mendiagnosa penyakit kulit pada hewan anjing serta penanggulangannya. Metode *certainty factor* digunakan untuk proses perhitungan pengambilan kesimpulan, sedangkan metode inferensi *forward chaining* digunakan untuk penelusuran jawaban guna mencocokkan gejala-gejala yang diinputkan oleh pengguna.

Tahapan yang dilakukan yaitu sistem akan menerima masukan berupa keyakinan pengguna terhadap gejala yang telah diamati pada hewan anjing, semakin besar tingkat keyakinan pengguna dan semakin spesifik gejala yang diamati, maka diharapkan keputusan yang dikeluarkan pun dapat mencapai hasil yang akurat dilihat dari presentase yang tinggi. Hasil akhir berupa keputusan jenis penyakit apa yang diderita oleh pasien berdasarkan gejala yang diinputkan beserta presentase keyakinan CF serta penanggulangannya. Gambaran arsitektur sistem pakar dapat dilihat pada gambar 5.4.



Gambar 5.4 Arsitektur Sistem Pakar

### 5.1.3.1 Akuisisi Pengetahuan

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. Akuisisi pengetahuan dilakukan sepanjang proses pembangunan sistem. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dan disini penulis memperoleh pengetahuan dari dokter hewan, yaitu Drh. Dedy Ananto melalui wawancara serta didukung dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai.

### 5.1.3.2 Basis Pengetahuan

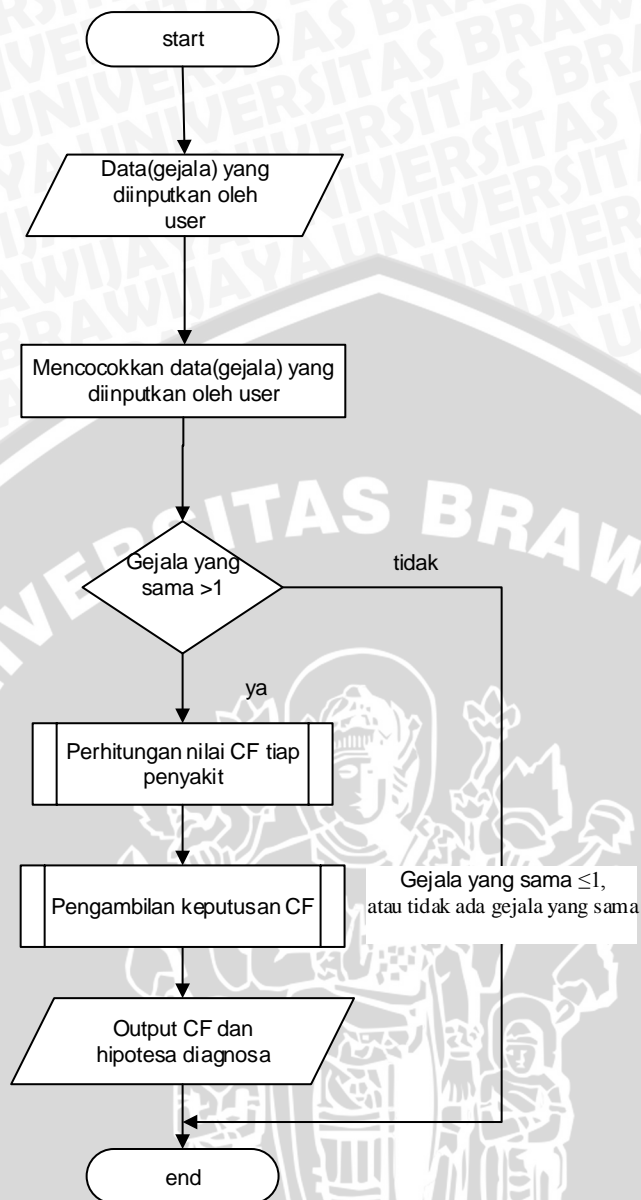
Basis pengetahuan menyimpan semua pengetahuan yang dimiliki oleh pakar yang berkompeten dalam bidang yang berkaitan. Basis pengetahuan adalah dasar pengambilan keputusan dalam suatu sistem pakar, di mana pengambilan keputusan ini berkaitan dengan proses untuk mendapatkan kembali pengetahuan yang sebelumnya telah dikumpulkan dan disimpan. Wujud basis pengetahuan ini berupa basis data atau *database*, pada sistem ini *database* dibuat menggunakan database MySQL.

### 5.1.3.3 Mesin Inferensi

Sistem pakar memiliki modul program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap kondisi yang berbentuk data fakta gejala yang diinputkan oleh pengguna. Proses penalaran didasarkan pada basis pengetahuan yang ada, mengarahkan sesuai aturan, model, dan fakta yang disimpan hingga

dicapainya suatu kesimpulan. Proses untuk pencarian bobot tiap rule menggunakan metode *certainty factor*, dengan menggunakan rumus *CF combine* (CF Kombinasi). Sedangkan metode inferensi yang digunakan ialah *forward chaining*, yang merupakan teknik pelacakan kedepan yang memulai penalaran dari sekumpulan fakta menuju suatu kesimpulan.

Pada mulanya sistem akan memulai dengan menggunakan *forward chaining* dan menerima data fakta gejala yang diinputkan oleh pengguna. Selanjutnya, untuk mendapatkan nilai yang dimiliki oleh setiap rule, sistem menggunakan *certainty factor*. Perhitungan CF dimulai dengan menghitung nilai *evidence tunggal* berdasarkan data fakta gejala yang diinputkan oleh pengguna, dengan cara mengalikan  $CF(E)$  yang merupakan tingkat keyakinan pengguna dengan  $CF(\text{aturan})$  yang merupakan nilai intrepetasi pakar terhadap besarnya pengaruh suatu gejala terhadap suatu penyakit. Setelah melakukan perhitungan rumus *evidence tunggal*, berikutnya dilakukan perhitungan menggunakan rumus *CF combine* untuk mendapatkan nilai setiap aturan. Perhitungan CF kombinasi dilakukan dengan menggunakan nilai CF *evidence tunggal* yang didapatkan sebelumnya, dimana nilai CF *evidence tunggal* dianggap sebagai nilai  $CF_1$  dan  $CF_2$ . Tiap eksekusi nantinya hanya akan menggunakan 2 buah data saja ( $CF_1$  dan  $CF_2$ ). Nilai tersebut nantinya akan digunakan untuk memberikan bobot pada setiap rule yang ada. Kemudian data jenis penyakit kulit yang memiliki nilai rule terbesar akan ditelusuri dan dijadikan kesimpulan akhir diagnosa. *Flowchart* sistem dengan menggunakan CF dapat dilihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.5 Flowchart Sistem dengan metode *Certainty Factor*

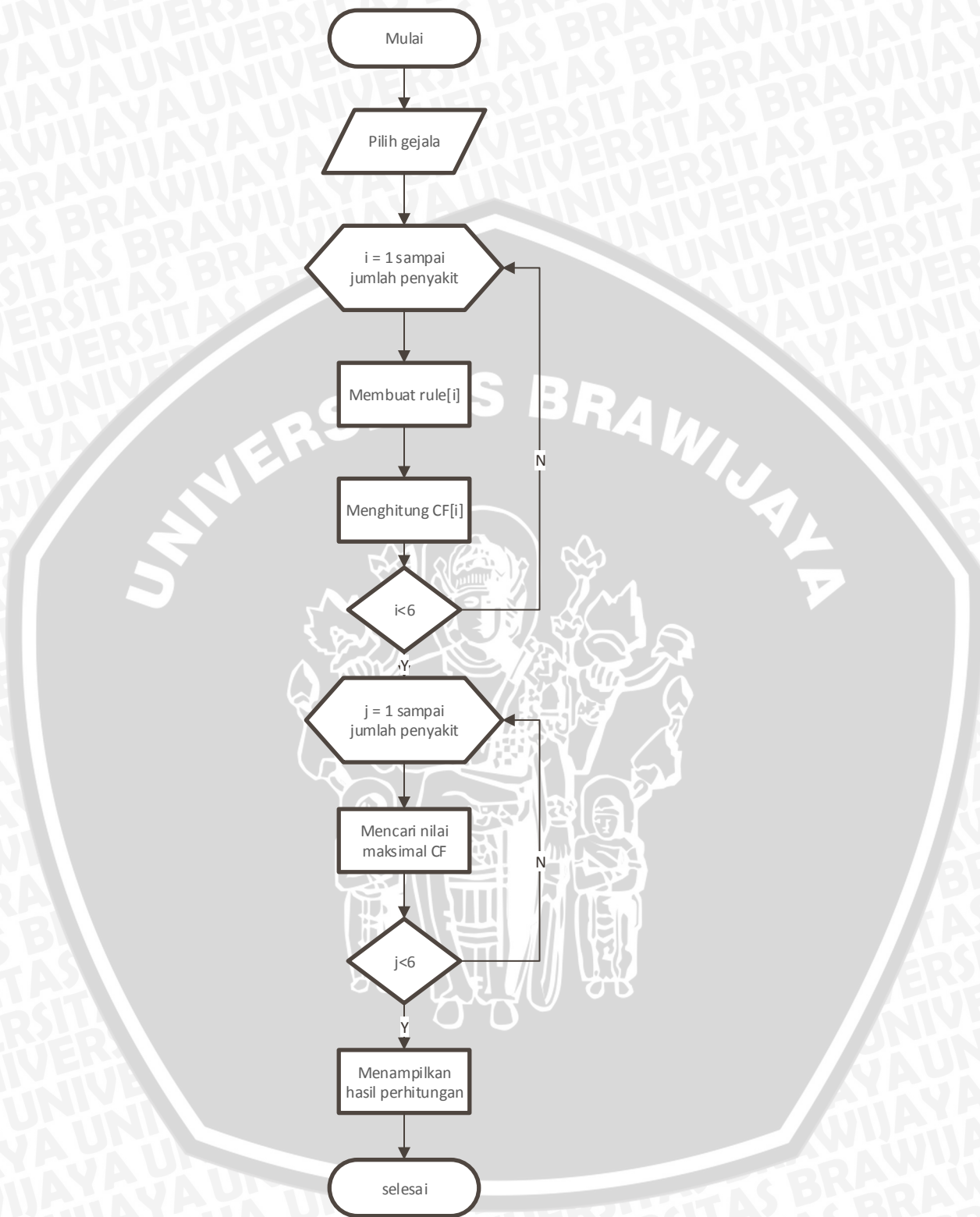
Dengan melihat flowchart diatas, maka dapat diketahui bagaimana proses sistem bekerja:

1. Start menandakan dimulainya sistem.
2. Ketika sistem mulai dijalankan, sistem masuk ke data gejala penyakit.
3. Pengguna memilih gejala-gejala yang dilihat pada hewan anjing.
4. Dari gejala yang diinputkan pengguna, maka dilakukan proses pencocokan gejala dan masing-masing penyakit.
5. Apabila tidak ditemukan gejala yang sama atau gejala yang sama hanya 1 gejala, maka tidak dilakukan proses perhitungan. Dan ketika ditemukan lebih dari 1 gejala yang sama, maka sistem akan melakukan proses perhitungan.

6. Sistem akan menghitung nilai keseluruhan CF dari gejala-gejala yang telah melalui proses pencocokan gejala.
  7. Dari hasil perhitungan CF gejala dari masing-masing penyakit, maka akan dilihat nilai CF yang terbesar untuk dipilih dan didiagnosa menjadi penyakit yang diderita oleh hewan anjing.
  8. Ketika proses perhitungan selesai dan hasil keputusan telah keluar, sistem akan berhenti dan kembali ke start awal program.
- a. **Rancangan algoritma proses penelusuran metode *forward chaining* - *certainty factor***

Metode CF yang digunakan memanfaatkan rumus untuk perhitungan CF dengan evidence tunggal dan rumus untuk CF combine. Diagram alir penelusuran metode *forward chaining* - *certainty factor* dapat dilihat pada gambar 5.6 berikut.





Gambar 5.6 flowchart penelusuran dan pengambilan keputusan *forward chaining - certainty factor*

#### 5.1.3.4 Blackboard

*Blackboard* merupakan area memori yang berfungsi sebagai basis data untuk menyimpan hasil sementara. Pada sistem ini, blackboard akan menyimpan data-data yang diperlukan seperti inputan gejala-gejala, *rules* atau aturan yang memenuhi, dan perhitungan *certainty factor*.

#### 5.1.3.5 Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar dengan menjelaskan bagaimana kesimpulan bisa diambil. Di sistem ini sistem menyediakan menu bantuan untuk pengguna yang ingin mengetahui bagaimana mekanisme pengambilan keputusan oleh sistem.

#### 5.1.3.6 Antarmuka Pengguna

Perancangan antarmuka sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada anjing ini membahas mengenai rancangan antarmuka sistem yang akan digunakan untuk berinteraksi dengan pengguna (*pengguna*) nantinya. Perancangan antarmuka ini penting untuk dilakukan karena antarmuka sangat berpengaruh terhadap pengguna dalam menggunakan dan berkomunikasi dengan sistem. Antarmuka pada sistem ini nantinya akan terdiri dari form login, form masukan gejala, form tambah pasien, halaman untuk mengganti database, halaman tambahan ubah data untuk mengubah data gejala bagi pengguna yang login sebagai admin yang memiliki submenu yang terdiri dari: form tambah gejala, form tambah penyakit, dan halaman ubah penyakit, serta halaman tambahan riwayat pasien untuk melihat riwayat pasien bagi pengguna yang login sebagai pegawai serta menu fasilitas bantuan yang memiliki submenu yang terdiri atas: halaman bantuan dan halaman perhitungan manual.

##### a. Form Login

Form login adalah halaman yang pertama kali ditampilkan saat pengguna menjalankan sistem. Perancangan antarmuka form login dapat dilihat pada gambar 5.7 berikut:



The diagram shows a login form with the following elements:

- 1. Portal Masuk Aplikasi (Title)
- 2. Input field for Username (Penggunan)
- 3. Input field for Password
- 4. Login Button (Masuk)

**Gambar 5.7 Perancangan Antarmuka Form Login**

Keterangan gambar 5.7:

1. Keterangan halaman sistem
2. Kolom untuk mengisi penggunaaname
3. Kolom untuk mengisi password
4. Button untuk masuk ke dalam sistem setelah mengisi penggunaaname dan password dengan benar

**b. Form Masukan Gejala**

Form masukan gejala ini ialah halaman untuk menginput gejala penyakit sesuai keluhan pasien, dengan cara mencentang pada kolom gejala yang dirasakan oleh pasien. Perancangan antarmuka form masukan gejala dapat dilihat pada gambar 5.8 berikut:

**Gambar 5.8 Perancangan Antarmuka Form Masukan Gejala**

Keterangan gambar 5.8:

1. Menu Fasilitas penjelas, ketika diklik menu tersebut akan menampilkan submenu: Bantuan, Perhitungan Manual, Riwayat Pasien (untuk yang login sebagai pegawai), dan Keluar untuk keluar dari sistem
2. Button ubah data (untuk yang login sebagai admin), ketika mengklik button tersebut maka pengguna akan masuk ke halaman ubah data untuk mengubah database
3. Button tambah pasien, ketika mengklik button tersebut maka pengguna akan masuk ke form tambah pasien untuk menambah data pasien baru
4. Button ganti DB, ketika mengklik tombol tersebut maka akan keluar dialog box untuk mengganti database
5. Judul Sistem
6. Box untuk memilih pasien yang akan diperiksa, ketika diklik maka akan menampilkan scrolldown data pasien yang telah tersimpan di database
7. List Gejala, untuk mengetahui penyakit yang diderita oleh pasien, pengguna harus mencentang gejala pada box yang sesuai dengan kondisi pasien
8. Kolom kesimpulan, ketika pengguna telah selesai menginputkan gejala penyakit maka hasilnya akan ditampilkan pada kolom kesimpulan
9. Button proses, ketika pengguna telah mencentang gejala yang sesuai dengan kondisi pasien, maka pengguna harus mengklik button proses untuk memproses data tersebut yang nantinya akan menghasilkan kesimpulan penyakit yang diderita oleh pasien

### c. Form Tambah Pasien

Form tambah pasien ini adalah halaman untuk menginputkan data pasien baru. Perancangan antarmuka form tambah pasien dapat dilihat pada gambar 5.9 berikut:

The screenshot shows a web form titled "Tambahkan Pasien" (Add Patient). The form contains three input fields: "Nama Pasien:" (Patient Name), "Tahun Lahir:" (Year of Birth), and "Alamat:" (Address). Below the form are two buttons: "Kembali" (Back) and "Simpan" (Save). Numbered callouts 1 through 6 identify the following elements: 1. The title "Tambahkan Pasien"; 2. The "Nama Pasien:" input field; 3. The "Tahun Lahir:" input field; 4. The "Alamat:" input field; 5. The "Kembali" button; 6. The "Simpan" button.

**Gambar 5.9 Perancangan Antarmuka Form Tambah Pasien**

Keterangan gambar 5.9:

1. Keterangan halaman sistem
2. Kolom untuk mengisi nama pasien
3. Kolom untuk mengisi tahun lahir pasien
4. Kolom untuk mengisi alamat pasien
5. Button kembali, ketika diklik pengguna akan dibawa kembali ke halaman utama, yaitu form masukan gejala
6. Button simpan, ketika diklik, data yang telah diisi akan disimpan ke database

**d. Halaman untuk mengubah data (untuk pengguna admin)**

Halaman untuk mengubah data ini adalah halaman untuk pengguna yang login sebagai admin untuk mengubah data gejaladari penyakit yang terdapat di database sistem (data bobot, penyakit, gejala, penambahan data, dsb). Perancangan antarmuka halaman ubah data dapat dilihat pada gambar 5.10 berikut:

Menu	1				
2		3		4	5
G01	Nama Gejala 01	bobot	bobot	bobot	Hapus Gejala 01
G02	Nama Gejala 02	bobot	bobot	bobot	HapusGejala 02
G03	Nama Gejala 03	bobot	bobot	bobot	HapusGejala 03
G04	Nama Gejala 04	bobot	bobot	bobot	HapusGejala 04
G05	Nama Gejala 05	bobot	bobot	bobot	HapusGejala 05
G06	Nama Gejala 06	bobot	bobot	bobot	HapusGejala 06
G07	Nama Gejala 07	bobot	bobot	bobot	HapusGejala 07
G08	Nama Gejala 08	bobot	bobot	bobot	Hapus Gejala 08
				Simpan	6

**Gambar 5.10 Perancangan Antarmuka Halaman Ubah Data**

Keterangan gambar 5.10:

1. Button menu, ketika diklik menu tersebut akan menampilkan scrolldown submenu: tambah gejala, tambah penyakit, ubah penyakit, dan keluar
2. Tampilan kode untuk tiap gejala dari penyakit
3. Kolom yang berisi nama gejala dari penyakit, untuk mengubah/mengedit cukup dengan mengklik kolom tersebut
4. Kolom yang berisi bobot dari tiap gejala dari penyakit, untuk mengubah/mengedit cukup dengan mengklik kolom tersebut
5. Button untuk menghapus gejala, ketika pengguna mengklik maka akan keluar kotak dialog untuk mengkonfirmasi apakah pengguna akan benar-benar akan menghapus gejala yang dipilih
6. Button simpan, ketika perubahan telah selesai dilakukan, maka pengguna diharuskan mengklik button simpan agar perubahan berhasil dilakukan

**e. Halaman untuk mengubah data: form tambah gejala**

Form tambah gejala ini adalah halaman yang merupakan submenu dari halaman untuk mengubah data yang disediakan bagi pengguna yang login sebagai admin, gunanya untuk menambah data gejala penyakit untuk dimasukkan ke dalam database tanpa harus masuk ke localhost terlebih dahulu. Perancangan antarmuka form tambah gejala dapat dilihat pada gambar 5.11 berikut:



**Gambar 5.11 Perancangan Antarmuka Form Tambah Gejala**

Keterangan gambar 5.11:

1. Keterangan halaman sistem
2. Button menu, ketika diklik akan menampilkan scrolldown submenu keluar untuk kembali ke halaman sebelumnya
3. Kolom kode gejala untuk mengisi kode gejala yang akan ditambahkan
4. Kolom keluhan gejala untuk mengisi nama gejala yang akan ditambahkan
- 5-8. Kolom untuk mengisi nilai bobot penyakit untuk gejala yang akan ditambahkan ke dalam database
9. Button simpan untuk menyimpan data yang akan ditambahkan ke dalam database, ketika pengguna mengklik button simpan, maka data yang telah diisi akan tersimpan ke dalam database

**f. Halaman untuk mengubah data: form tambah penyakit**

Form tambah penyakit ini adalah halaman yang merupakan submenu dari halaman untuk mengubah data yang disediakan bagi pengguna yang login sebagai admin, gunanya untuk menambah data penyakit untuk dimasukkan ke dalam database tanpa harus masuk ke localhost terlebih dahulu. Perancangan antarmuka form tambah penyakit dapat dilihat pada gambar 5.12 berikut:

The image shows a web form titled 'Tambah Data' (1). At the top left is a 'Menu' button (2). The form contains six input fields: 'Kode Penyakit:' (3), 'Nama Penyakit' (4), 'Penanganan Penyakit:' (5), 'Nilai untuk gejala 1:' (6), 'Nilai untuk gejala 2:' (7), and 'Nilai untuk gejala 3:' (8). At the bottom right is a 'simpan' button (9).

**Gambar 5.12 Perancangan Antarmuka Form Tambah Penyakit**

Keterangan gambar 5.12:

1. Keterangan halaman sistem
2. Button menu, ketika diklik akan menampilkan scrolldown submenu keluar untuk kembali ke halaman sebelumnya
3. Kolom kode penyakit untuk mengisi kode gejala yang akan ditambahkan
4. Kolom nama penyakit untuk mengisi nama penyakit yang akan ditambahkan
5. Kolom penanganan penyakit untuk mengisi cara menangani penyakit yang akan ditambahkan
- 6-8. Kolom untuk mengisi nilai bobot untuk gejala dari penyakit yang akan ditambahkan ke dalam database
9. Button simpan untuk menyimpan data yang akan ditambahkan ke dalam database, ketika pengguna mengklik button simpan, maka data yang telah diisi akan tersimpan ke dalam database

**g. Halaman untuk mengubah data: halaman ubah penyakit**

Halaman ubah penyakit ini adalah halaman yang merupakan submenu dari halaman untuk mengubah data yang disediakan bagi pengguna yang login sebagai admin, gunanya untuk mengubah data penyakit yang ada di database seperti mengedit nama dan menghapus. Perancangan antarmuka halaman ubah penyakit dapat dilihat pada gambar 5.13 berikut:

Menu	2	Ubah Data		1	5
3	4				
P01	Nama penyakit			Hapus penyakit	
P02	Nama penyakit			Hapus penyakit	
P03	Nama penyakit			Hapus penyakit	
P04	Nama penyakit			Hapus penyakit	
				6	simpan

**Gambar 5.13 Perancangan Antarmuka Halaman Ubah Penyakit**

Keterangan gambar 5.13:

1. Keterangan halaman sistem
2. Button menu, ketika diklik menu tersebut akan menampilkan scrolldown submenu: tambah gejala, tambah penyakit, ubah penyakit, dan keluar
3. Tampilan kode untuk tiap penyakit
4. Kolom yang berisi nama penyakit, untuk mengubah/mengedit cukup dengan mengklik kolom tersebut
5. Button untuk menghapus penyakit, ketika pengguna mengklik maka akan keluar kotak dialog untuk mengkonfirmasi apakah pengguna akan benar-benar akan menghapus penyakit yang dipilih
6. Button simpan, ketika perubahan telah selesai dilakukan, maka pengguna diharuskan mengklik button simpan agar perubahan berhasil dilakukan

**h. Halaman untuk melihat riwayat pasien (untuk pengguna pegawai)**

Halaman riwayat pasien ini adalah halaman yang disediakan bagipengguna yang login sebagai pegawai untuk melihat riwayat pasien yang pernah diperiksa yang tersimpan di database sistem. Perancangan antarmuka halaman riwayat pasien dapat dilihat pada gambar 5.14 berikut:

The screenshot shows a web form titled "Riwayat Pasien". At the top left is a dropdown menu labeled "2". To its right is the title "Riwayat Pasien" with a small box labeled "1". Below the dropdown are two buttons labeled "Pilih Pasien", with the second one labeled "3". In the center of the form is a large empty rectangular box labeled "4". At the bottom left is a button labeled "Kembali" with a small box labeled "5" next to it.

**Gambar 5.14 Perancangan Antarmuka Halaman Riwayat Pasien**

Keterangan gambar 5.14:

1. Keterangan halaman sistem
2. Kolom scroll down untuk memilih pasien yang ingin dilihat riwayatnya
3. Button untuk memilih pasien yang telah dipilih, ketika pengguna mengklik button pilih pasien, maka riwayat pasien yang telah dipilih akan ditampilkan
4. Kolom untuk menampilkan riwayat pasien
5. Button kembali, ketika diklik maka pengguna akan dibawa kembali ke halaman utama, yaitu form masukan gejala

**i. Halaman untuk mengganti database**

Halaman untuk mengganti database ini adalah berupa halaman untuk mengganti database yang ada di sistem dengan database lainnya. Perancangan antarmuka halaman untuk mengganti database dapat dilihat pada gambar 5.15 berikut:

The screenshot shows a dialog box titled "Database" with a small box labeled "1" next to the title. Below the title is the text "Nama database:" followed by an empty input field labeled "2". At the bottom of the dialog are two buttons: "ok" labeled "3" and "cancel" labeled "4".

**Gambar 5.15 Perancangan Antarmuka Halaman Ganti Database**

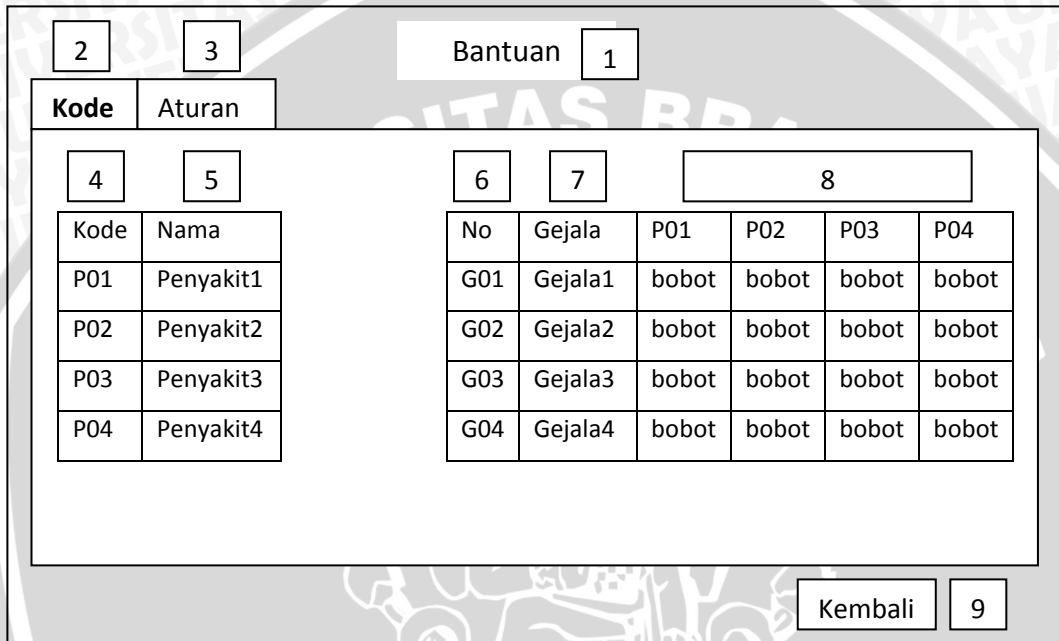
Keterangan gambar 5.15:



1. Keterangan halaman sistem
2. Kolom untuk diisi dengan nama database yang akan diganti
3. Button ok, diklik ketika pengguna telah selesai mengisi kolom dengan nama database yang akan diganti
4. Button cancel, diklik ketika pengguna tidak jadi mengganti database

**j. Menu Fasilitas Penjelas: Bantuan**

Halaman bantuan ini adalah submenu dari menu fasilitas penjelasan untuk melihat semua informasi mengenai penyakit kulit yang terdapat didalam database sistem. Perancangan antarmuka halaman bantuan dapat dilihat pada gambar 5.16 dan 5.17 berikut:



**Gambar 5.16 Perancangan Antarmuka Halaman Bantuan (1)**

Keterangan gambar 5.16:

1. Keterangan halaman sistem
2. Halaman bantuan kode, untuk informasi kode penyakit. Ketika pengguna mengklik halaman bantuan kode, maka sistem akan menampilkan halaman yang berisi informasi kode penyakit beserta gejala dan bobotnya
3. Halaman bantuan aturan, untuk informasi aturan algoritma. Ketika pengguna mengklik halaman bantuan aturan, maka sistem akan menampilkan informasi tentang aturan algoritma yang digunakan untuk mengolah data sehingga menghasilkan kesimpulan berupa penyakit yang diderita oleh pasien
4. Kolom kode, menampilkan kode dari jenis penyakit yang terdapat pada database sistem
5. Kolom nama, menampilkan nama-nama jenis penyakit yang terdapat pada database sistem
6. Kolom no, menampilkan kode gejala dari jenis penyakit yang terdapat pada database sistem

7. Kolom gejala, menampilkan nama-nama gejala dari jenis penyakit yang terdapat pada database sistem
8. Kolom yang menampilkan kode penyakit beserta bobot dari masing-masing gejala dari jenis penyakit yang terdapat pada database
9. Button kembali, untuk kembali ke halaman utama. Ketika pengguna mengklik button kembali, maka pengguna akan dibawa kembali ke halaman utama yaitu halaman form masukan gejala

Bantuan 1

2 3

Kode	Aturan
	4 5 6
Range	Keakuratan
Range	Ket. keakuratan
Range	Ket. keakuratan
Range	Ket. keakuratan
Catatan Aturan	

Kembali 7

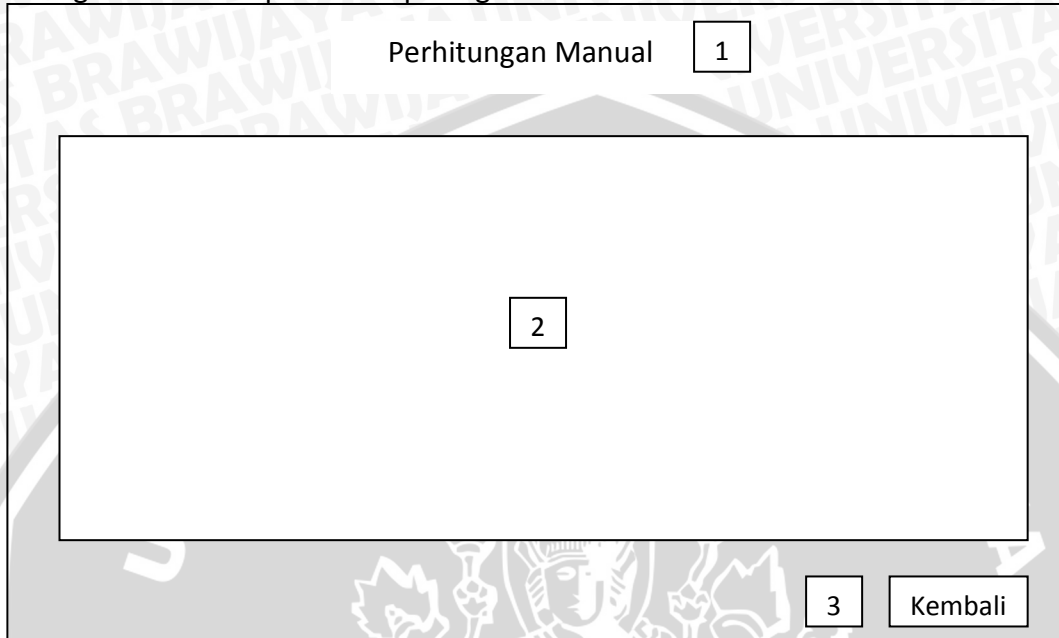
**Gambar 5.17 Perancangan Antarmuka Halaman Bantuan (2)**

Keterangan gambar 5.17:

1. Keterangan halaman sistem
2. Halaman bantuan kode, untuk informasi kode penyakit. Ketika pengguna mengklik halaman bantuan kode, maka sistem akan menampilkan halaman yang berisi informasi kode penyakit beserta gejala dan bobotnya
3. Halaman bantuan aturan, untuk informasi aturan algoritma. Ketika pengguna mengklik halaman bantuan aturan, maka sistem akan menampilkan informasi tentang aturan algoritma yang digunakan untuk mengolah data sehingga menghasilkan kesimpulan berupa penyakit yang diderita oleh pasien
4. Kolom range, menampilkan aturan rentang nilai keakuratan dari algoritma *Certainty Factor* (CF)
5. Kolom keakuratan, menampilkan keterangan keakuratan berdasarkan rentang nilai dari algoritma *Certainty Factor* (CF)
6. Kolom catatan aturan, menampilkan catatan khusus dari aturan algoritma
7. Button kembali, untuk kembali ke halaman utama. Ketika pengguna mengklik button kembali, maka pengguna akan dibawa kembali ke halaman utama yaitu halaman form masukan gejala

### k. Menu Fasilitas Penjelas: Perhitungan Manual

Halaman perhitungan manual ini adalah submenu dari menu fasilitas penjelasan untuk melihat perhitungan manual setelah data gejala masukan diproses dan ditampilkan hasil akhirnya. Perancangan antarmuka halaman perhitungan manual dapat dilihat pada gambar 5.18 berikut:



**Gambar 5.18 Perancangan Antarmuka Halaman Perhitungan Manual**

Keterangan gambar 5.18:

1. keterangan halaman sistem
2. kolom untuk menampilkan perhitungan manual dari proses pengolahan data
3. gejala penyakit
4. button kembali, untuk kembali ke halaman utama. Ketika pengguna mengklik button kembali, maka pengguna akan dibawa kembali ke halaman utama yaitu
5. halaman form masukan gejala

## 5.2 Implementasi

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai proses transformasi representasi perancangan keimplementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari analisis kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang telah dibuat sebelumnya.

## 5.2.1 Implementasi Algoritma

### 5.2.1.1 Implementasi *forward chaining* untuk penelusuran rule

Proses penelusuran rule *forward chaining* dilakukan dengan cara mencocokkan gejala terhadap penyakit yang ada, kemudian ketika ditemukan 2 gejala yang sama pada suatu penyakit, maka dihitung nilai CFnya. Potongan kode proses penelusuran rule dapat dilihat pada gambar 5.19 dibawah:

```

1  for (int j = 0; j < (p[i].length - 1); j++) {
2  if (gejala[j] == true && p[i][j + 1] > 0) {
3      if(count==0) {
4  temp2[0] = j + 1
5      } else {
6          double[] temp3=newdouble[temp2.length];
7  temp3 = temp2;
8  temp2 = new double[temp3.length + 1];
9  System.arraycopy(temp3,0,temp2,0,temp3.length);
10 temp2[temp3.length] = j + 1;
11 }
12 count++;
13 }
14 }

```

Gambar 5.19 Implementasi Algoritma Penelusuran Rule *Forward Chaining*

### 5.2.1.2 Implementasi metode *certainty factor* untuk pengambilan keputusan

Proses pengambilan keputusan menggunakan *certainty factor* (CF) adalah dengan mengalikan nilai bobot dari tiap gejala yang diinputkan oleh pengguna yang sebelumnya sudah ditelusuri dengan *forward chaining*, jika terdapat 2 gejala yang sama atau lebih pada suatu penyakit, maka akan dilakukan perhitungan CF untuk mencari nilai maksimal yang akan digunakan sebagai kesimpulan penyakit. Akan tetapi jika gejala yang sama kurang dari 2, maka tidak akan dilakukan perhitungan dan langsung diambil kesimpulan. Potongan kode proses perhitungan *certainty factor* dapat dilihat pada gambar 5.20 dibawah:

```

1  text += "Untuk " + np[0][i] + " : \n\n";
2  if (count >= 2) {
3      for (int j = 0; j < (temp2.length - 1); j++) {
4          if (j == 0) {
5  text += "CF(A)\t= CF1 + (CF2 * (1 - CF1))\n";
6          text += "\t= " + p[i][(int) temp2[j]] + " + ("
7  + p[i][(int) temp2[j + 1]] + " * (1 - " + p[i][(int)
8  temp2[j]] + "));";
9  temp[i] = p[i][(int) temp2[j]] + (p[i][(int) temp2[j + 1]] *

```

```

9   (1 - p[i][(int) temp2[j]]));
10  } else {
11      text += "CF(" + (char) (65 + j) + ") \t= CF" +
12      (j + 2) + " + (CF(" + (char) (64 + j) + ") * (1 - CF" + (j +
13      2) + ")) \n";
14      text += "\t= " + p[i][(int) temp2[j + 1]] + " + (" + temp[i]
15      + " * (1 - " + p[i][(int) temp2[j + 1]] + "))";
16      temp[i] = p[i][(int) temp2[j + 1]] + (temp[i]
17      * (1 - p[i][(int) temp2[j + 1]]));
18  }
19  text += "\n\t= " + temp[i] + "\n";

```

**Gambar 5.20 Implementasi Algoritma Perhitungan *Certainty Factor***

## 5.2.2 Implementasi Antarmuka

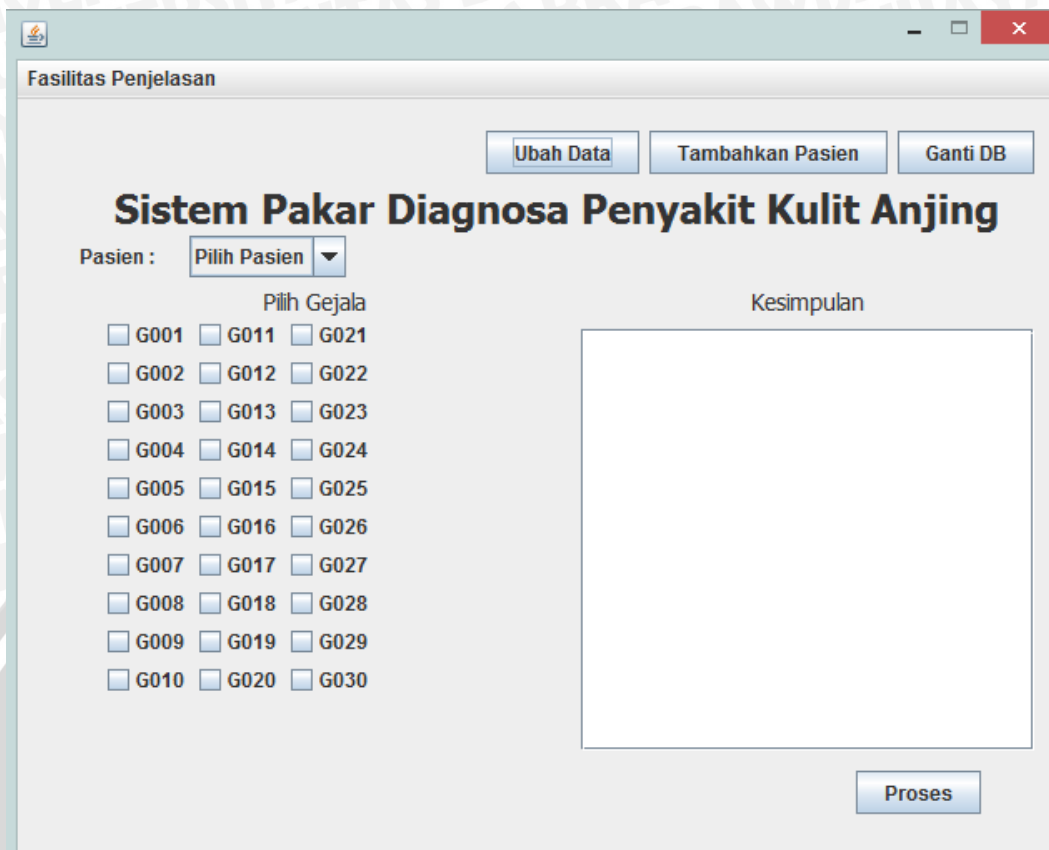
### 5.2.2.1 Halaman Form Login

Halaman ini ialah halaman yang pertama kali ditampilkan saat menjalankan sistem. Halaman form login ditunjukkan pada gambar 5.21:

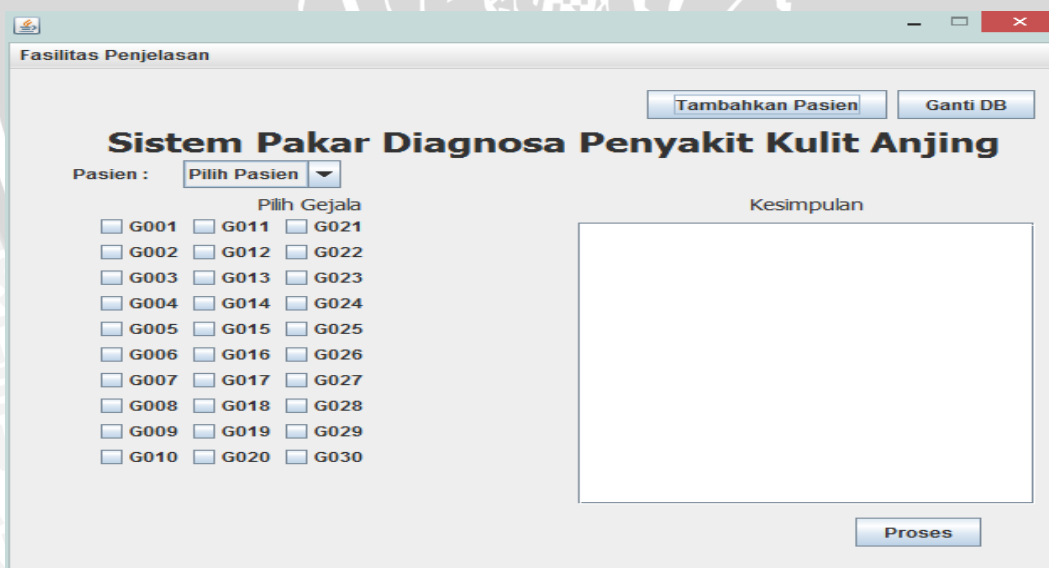
**Gambar 5.21 Tampilan Halaman Form Login**

### 5.2.2.2 Halaman Form Masukan Gejala

Halaman ini ialah tampilan awal setelah pengguna berhasil melakukan login dan masuk ke dalam sistem, halaman ini untuk melakukan diagnosa pada pasien dengan mencentang pada checkbox gejala yang dirasakan oleh pasien. Halaman form masukan gejala untuk pengguna yang login sebagai admin ditunjukkan pada gambar 5.22 dan halaman form masukan gejala untuk pengguna yang login sebagai pegawai pada gambar 5.23:



Gambar 5.22 Tampilan Halaman Masukan Gejala (admin)



Gambar 5.23 Tampilan Halaman Masukan Gejala (pegawai)

### 5.2.2.3 Halaman Form Tambah Pasien

Halaman ini ialah halaman untuk menambahkan data pasien. Halaman form tambah pasien ditunjukkan pada gambar 5.24:

**Tambahkan Pasien**

Nama Pasien :

Tahun Lahir :

Alamat :

**Gambar 5.24**Tampilan Halaman Form Tambah Pasien

#### 5.2.2.4 Halaman Awal Ubah Data (untuk pengguna admin)

Halaman ini ialah halaman awal ubah data untuk pengguna yang login sebagai admin untuk mengubah data gejala. Seperti mengubah nama gejala, menghapus data gejala, dan mengubah bobot tiap gejala. Halaman ubah data ditunjukkan pada gambar 5.25 dan gambar 5.26:

Menu	Ubah Data
G001	kulit berkerak
G002	kulit terlihat kemerahan
G003	anjing menggaruk terus-menerus
G004	anjing mengalami kebotakan
G005	kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil
G006	kulit mengalami infeksi dalam ukuran kecil-kecil
G007	kulit melepuh dan berisi nanah
G008	kulit melepuh didaerah perut
G009	terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu
G010	diper permukaan kulit terdapat kutu halus yang berkel
G011	bulu anjing mengalami kerontokan
G012	muncul bintik-bintik merah
G013	gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki (ditandai
G014	kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil
G015	daerah yang mengalami kerontokan berbentuk ling
G016	bulu terlihat basah
G017	terkena kurap (biasanya dikepala dan kaki)
G018	kulit mengelupas
G019	kulit berisik

**Gambar 5.25**Tampilan Awal Halaman Ubah Data (1)

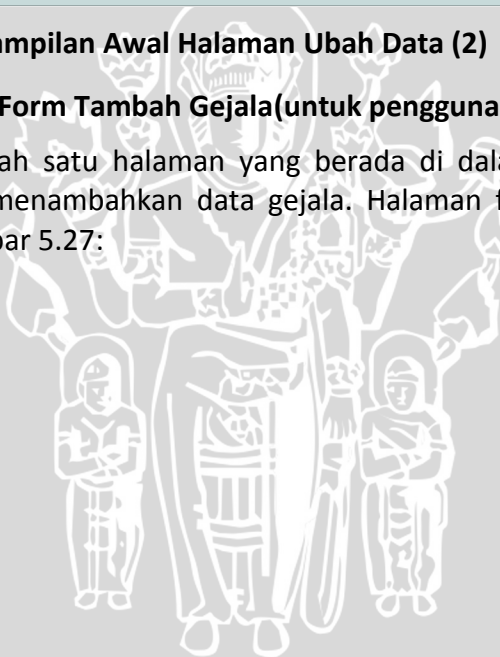
0.7	Hapus
0.5	Hapus
0.4	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.0	Hapus
0.6	Hapus
0.4	Hapus
0.4	Hapus
0.7	Hapus
0.6	Hapus

Simpan

**Gambar 5.26**Tampilan Awal Halaman Ubah Data (2)

#### 5.2.2.5 Halaman Ubah Data: Form Tambah Gejala(untuk pengguna admin)

Halaman ini ialah salah satu halaman yang berada di dalam submenu halaman ubah data, untuk menambahkan data gejala. Halaman form tambah gejala ditunjukkan pada gambar 5.27:





**Menu**

**Tambah Data**

Kode Gejala : G031

Keluhan Gejala :

Nilai Untuk Penyakit P001 (Hot Spots) :

Nilai Untuk Penyakit P002 (Impetigo) :

Nilai Untuk Penyakit P003 (Skabies (Scabies)) :

Nilai Untuk Penyakit P004 (Demodekosis) :

Nilai Untuk Penyakit P005 (Dermatitis) :

Nilai Untuk Penyakit P006 (Infeksi Jamur Kulit) :

Simpan

**Gambar 5.27**Tampilan Halaman Ubah Data: Form Tambah Gejala

### 5.2.2.6 Halaman Ubah Data: Form Tambah Penyakit(untuk pengguna admin)

Halaman ini juga merupakan halaman yang berada di dalam halaman submenu ubah data, untuk menambahkan data penyakit. Halaman form tambah penyakit ditunjukkan pada gambar 5.28:

**Menu**

**Tambah Data**

Kode Penyakit : P007

Nama Penyakit :

Penanganan Penyakit :

Nilai Untuk Gejala G001 (kulit berkerak) :

Nilai Untuk Gejala G002 (kulit terlihat kemerahan) :

Nilai Untuk Gejala G003 (anjing menggaruk terus-menerus) :

Nilai Untuk Gejala G004 (anjing mengalami kebotakan) :

Nilai Untuk Gejala G005 (kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil) :

Nilai Untuk Gejala G006 (kulit mengalami infeksi dalam ukuran kecil-kecil) :

Nilai Untuk Gejala G007 (kulit melepuh dan berisi nanah) :

Nilai Untuk Gejala G008 (kulit melepuh didaerah perut) :

Nilai Untuk Gejala G009 (terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu) :

Nilai Untuk Gejala G010 (diper permukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok) :

Nilai Untuk Gejala G011 (bulu anjing mengalami kerontokan) :

Nilai Untuk Gejala G012 (muncul bintik-bintik merah) :

Nilai Untuk Gejala G013 (gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki (ditandai dengan anjing selalu menjilati/menggigit jari kaki)) :

Nilai Untuk Gejala G014 (kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil) :

Nilai Untuk Gejala G015 (daerah yang mengalami kerontokan berbentuk lingkaran) :

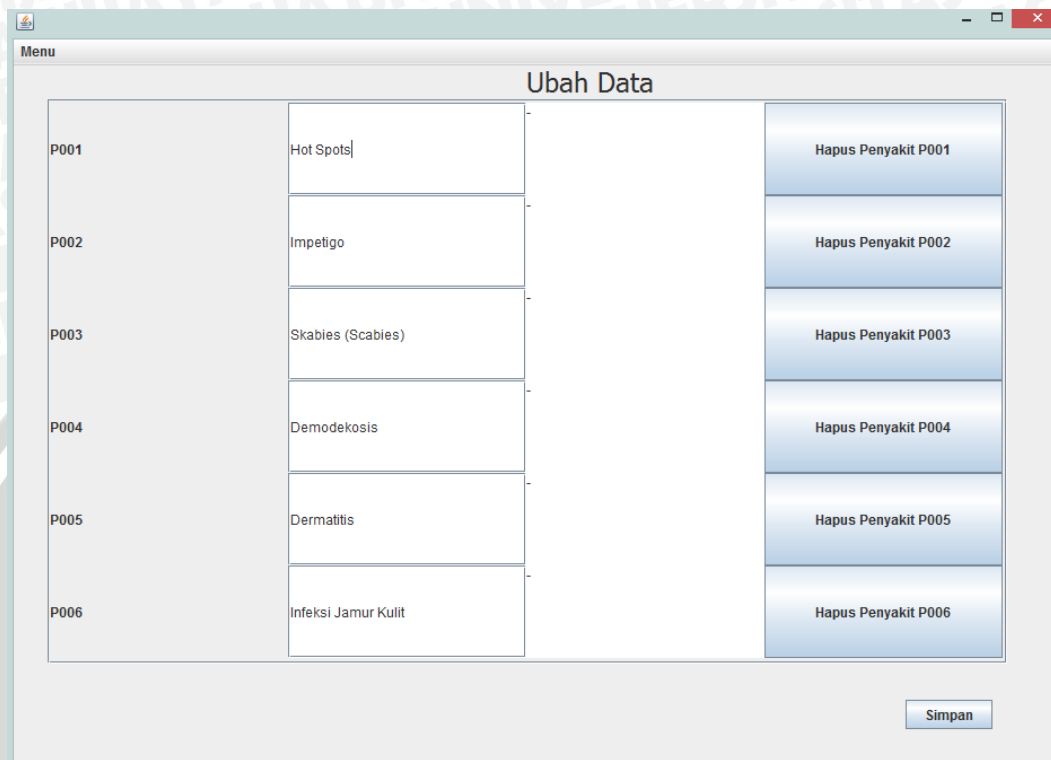
Nilai Untuk Gejala G016 (bulu terlihat basah) :

Simpan

**Gambar 5.28**Tampilan Halaman Ubah Data: Form Tambah Penyakit

### 5.2.2.7 Halaman Ubah Data: Halaman Ubah Penyakit(untuk pengguna admin)

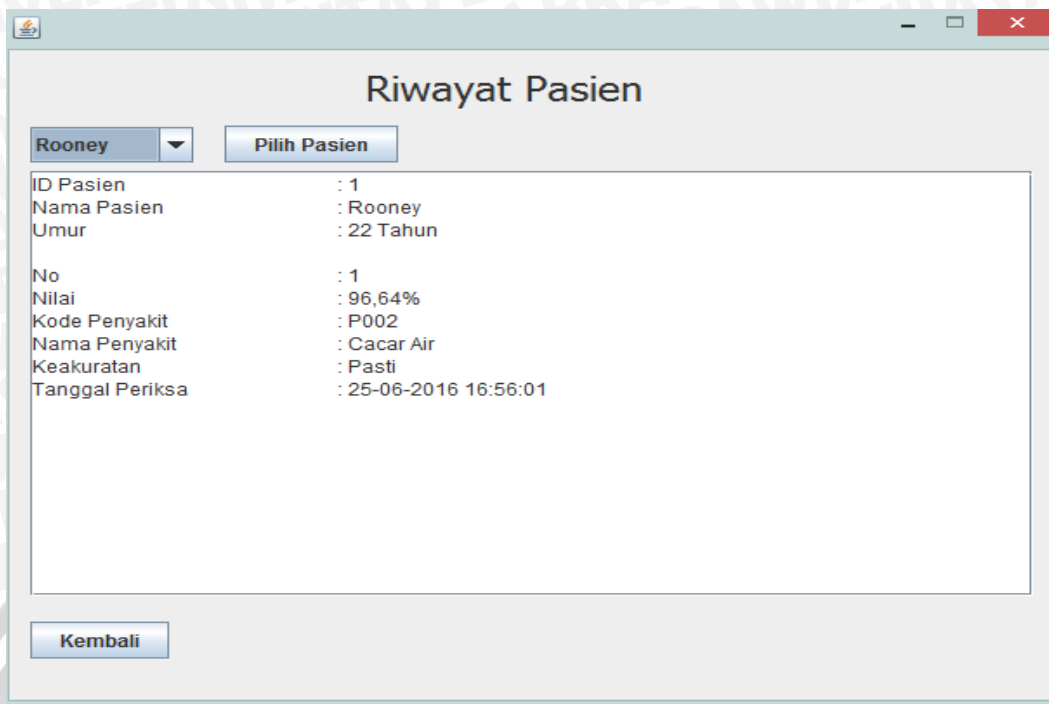
Halaman ini ialah halaman yang juga berada di dalam submenu ubah data, untuk mengubah data penyakit seperti mengedit nama penyakit dan menghapus penyakit. Halaman ubah penyakit ditunjukkan pada gambar 5.29:



Gambar 5.29Tampilan Halaman Ubah Data: Halaman Ubah Penyakit

### 5.2.2.8 Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Riwayat Pasien (untuk pengguna pegawai)

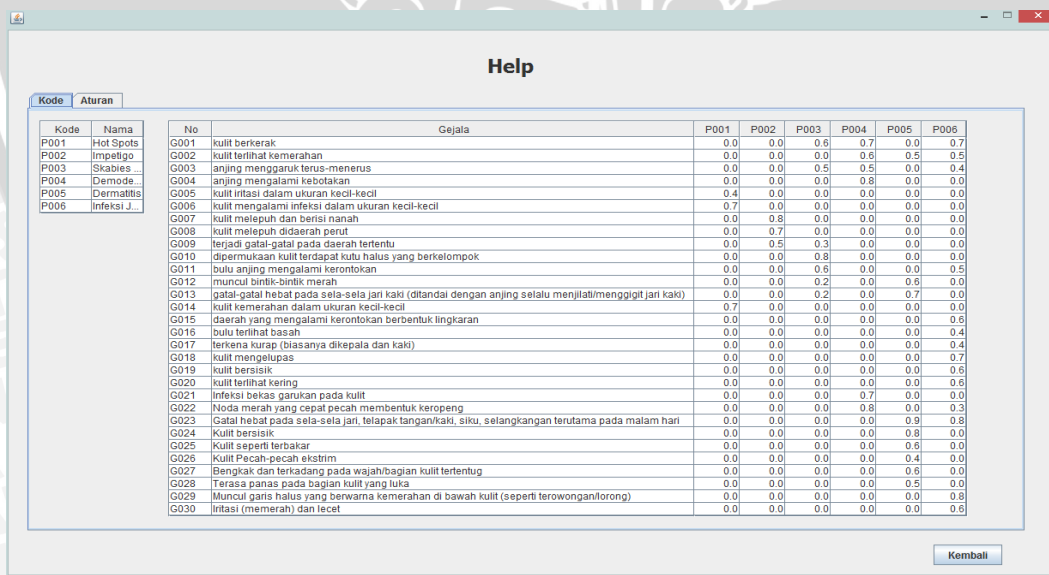
Halamanriwayat pasien ini ialah halaman yang merupakan submenu dari menu fasilitas Penjelas, untuk melihat riwayat pasien yang sudah pernah diperiksa sebelumnya. Halaman riwayat pasien ini hanya bisa diakses oleh pengguna yang login sebagai pegawai. Halaman riwayat pasien ditunjukkan pada gambar 5.30:



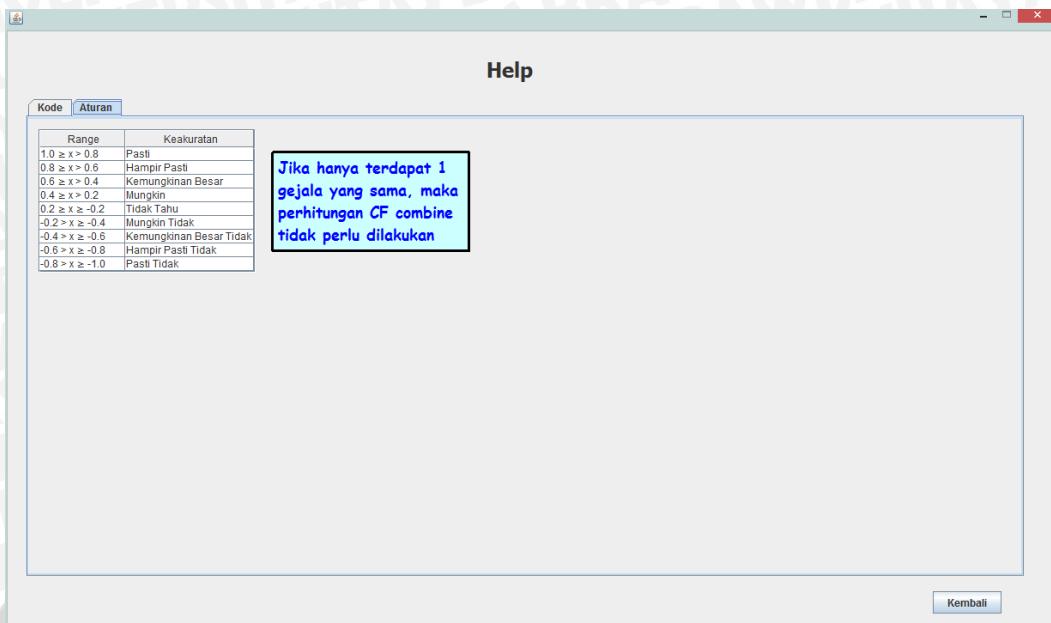
Gambar 5.30Tampilan Menu Fasilitas Penjelās: Halaman Riwayat Pasien

### 5.2.2.9 Menu Fasilitas Penjelās: Halaman Bantuan

Halaman bantuan ini juga merupakan halaman submenu dari menu fasilitas penjelas, untuk menampilkan informasi mengenai penyakit kulit yang terdapat di dalam database sistem. Halaman bantuan ditunjukkan pada gambar 5.31 dan gambar 5.32:



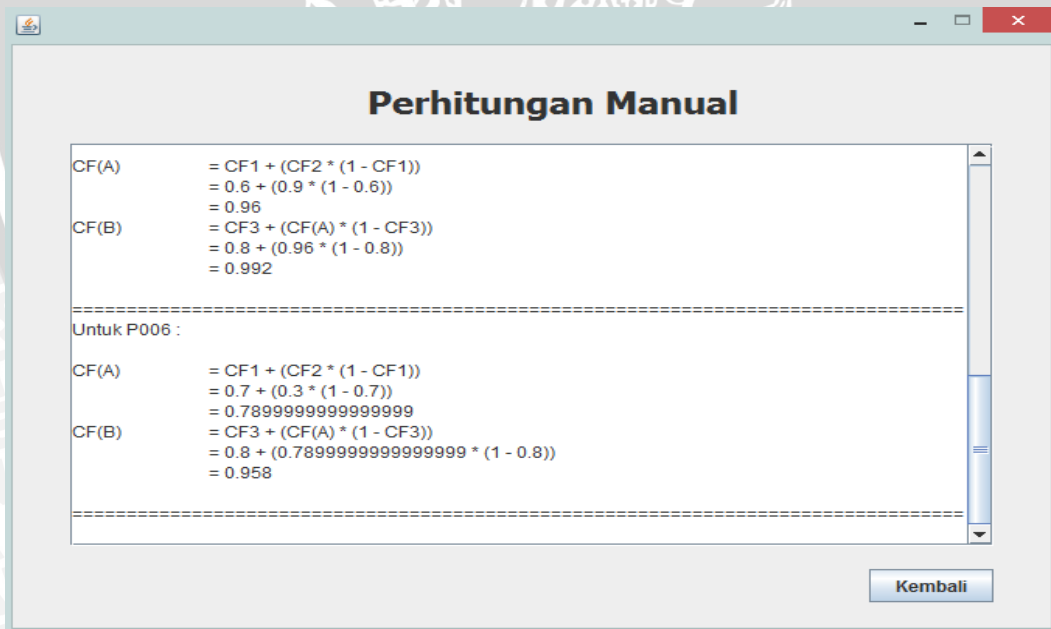
Gambar 5.31Tampilan Menu Fasilitas Penjelās: Halaman Bantuan (1)



Gambar 5.32 Tampilan Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Bantuan (2)

### 5.2.2.10 Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Perhitungan Manual

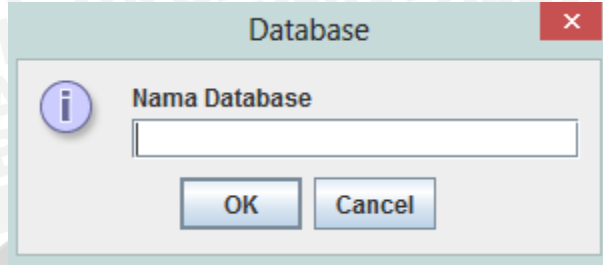
Halaman perhitungan manual ini juga merupakan halaman submenu dari menu fasilitas penjelas, untuk melihat detail perhitungan manual dari kesimpulan penyakit yang diambil oleh sistem. Halaman perhitungan manual ditunjukkan pada gambar 5.33:



Gambar 5.33 Tampilan Menu Fasilitas Penjelas: Halaman Perhitungan Manual

### 5.2.2.11 Halaman Ganti Database

Halaman ini ialah halaman untuk mengganti database di sistem dengan database yang lain (dengan catatan struktur database harus sama). Halaman ganti database ditunjukkan pada gambar 5.34:



Gambar 5.34Tampilan Halaman Ganti Database



## BAB 6 PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang proses pengujian terhadap sistem yang telah dibangun, dimana proses ini terdiri dari 2 tahap yaitu pengujian validasi dengan teknik pengujian *black box* dan pengujian akurasi. Pengujian validasi atau pengujian *black box* ini dilakukan untuk menguji keberhasilan fungsionalitas yang ada pada sistem, apakah sistem telah berjalan dengan baik dan benar serta tidak ada error yang terjadi ketika menjalankan sistem. Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan tes secara manual dengan perhitungan tes yang telah diimplementasikan ke sistem pakar. Hasil pengujian ini nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kesimpulan.

### 6.1 Pengujian Validasi (*Black Box Testing*)

Pengujian validasi dilakukan untuk menguji fungsionalitas aplikasi mulai dari proses masukan (*input*) hingga keluaran (*output*). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah dibangun dengan benar apa belum. Hasil pengujian validasi dapat dilihat pada tabel 6.1 berikut:



**Tabel 6.1 Tabel Pengujian Validasi**

No.	Test Name	Test Case	Pengguna	Expected Result	Result	Status
1.	Login	Pengguna mengisi penggunaaname dan password dengan benar	Pengguna	Pengguna berhasil masuk ke dalam sistem	Pengguna berhasil masuk ke dalam sistem	Valid
2.	Login	Pengguna mengisi penggunaaname salah dan password benar	Pengguna	Sistem mengeluarkan peringatan kalau penggunaaname/pass word yang dimasukkan salah	Sistem mengeluarkan peringatan kalau penggunaaname/pa ssword yang dimasukkan salah	Valid
3.	Login	Pengguna mengisi penggunaaname benar dan password salah	Pengguna	Sistem mengeluarkan peringatan kalau penggunaaname/pass word yang dimasukkan salah	Sistem mengeluarkan peringatan kalau penggunaaname/pa ssword yang dimasukkan salah	Valid
4.	Login	Pengguna mengisi penggunaaname dan password dengan salah	Pengguna	Sistem mengeluarkan peringatan kalau penggunaaname/pass word yang	Sistem mengeluarkan peringatan kalau penggunaaname/pa ssword yang	Valid

				dimasukkan salah	dimasukkan salah	
5.	Mendiagnosa penyakit	Pengguna menginputkan gejala dengan mencentang kolom pada gejala-gejala yang dialami pasien lalu mengklik proses	Pengguna	Sistem mengeluarkan hasil diagnosa berupa kesimpulan yang berisi penyakit yang diderita oleh pasien beserta penanganannya	Sistem mengeluarkan hasil diagnosa berupa kesimpulan yang berisi penyakit yang diderita oleh pasien beserta penanganannya	Valid
6.	Tambah Pasien	Pengguna menginputkan data pasien baru kemudian mengklik simpan	Pengguna	Sistem berhasil menyimpan data pasien yang baru ke database, dan nama pasien baru akan terlihat di menu scroll down pasien yang terdapat di halaman diagnosa penyakit	Sistem berhasil menyimpan data pasien yang baru ke database,, dan nama pasien baru akan terlihat di menu scroll down pasien yang terdapat di halaman diagnosa penyakit	Valid
7.	Tambah Pasien	Pengguna menginputkan data pasien baru kemudian mengklik button kembali	Pengguna	Sistem tidak menyimpan data pasien di database namun kembali ke halaman utama	Sistem tidak menyimpan data pasien di database namun kembali ke halaman utama	Valid



				yaitu halaman diagnosa penyakit	yaitu halaman diagnosa penyakit	
8.	Mengubah data gejala	Pengguna mengedit/mengubah nama gejala kemudian mengklik simpan	Pengguna (admin)	Nama gejala berhasil diubah pada sistem dan database	Nama gejala berhasil diubah pada sistem dan database	Valid
9.	Mengubah data gejala	Pengguna mengedit/mengubah bobot gejala kemudian mengklik simpan	Pengguna (admin)	Bobot gejala berhasil diubah pada sistem dan database	Bobot gejala berhasil diubah pada sistem dan database	Valid
10.	Mengubah data gejala	Pengguna menghapus data gejala	Pengguna (admin)	Data gejala berhasil dihapus pada sistem dan database	Data gejala berhasil dihapus pada sistem dan database	Valid
11.	Menambah gejala	Pengguna mengisi data untuk menambah gejala pada halaman form tambah gejala	Pengguna (admin)	Data gejala baru berhasil ditambahkan pada sistem dan database	Gejala baru berhasil ditambahkan pada sistem dan database	Valid
12.	Menambah penyakit	Pengguna mengisi data untuk menambah penyakit	Pengguna (admin)	Data penyakit baru berhasil ditambahkan pada	Data penyakit baru berhasil ditambahkan pada	Valid

		pada halaman form tambah penyakit		sistem dan database	sistem dan database	
13.	Mengubah data penyakit	Pengguna mengedit/mengubah nama penyakit kemudian mengklik simpan	Pengguna (admin)	Nama penyakit berhasil diubah pada sistem dan database	Nama penyakit berhasil diubah pada sistem dan database	Valid
14.	Mengubah data penyakit	Pengguna menghapus data penyakit	Pengguna (admin)	Data penyakit berhasil dihapus pada sistem dan database	Data penyakit berhasil dihapus pada sistem dan database	Valid
15.	Melihat riwayat pasien	Pengguna memilih nama pasien yang ingin dilihat riwayatnya dengan mengklik menu scroll down pilih pasien	Pengguna (pegawai)	Sistem menampilkan riwayat pasien yang dipilih oleh pengguna	Sistem menampilkan riwayat pasien yang dipilih oleh pengguna	Valid
16.	Mengganti database	Pengguna mengganti database dengan menginput nama database yang akan menggantikan database awal (database pengganti	Pengguna	Sistem berhasil mengganti database awal dengan database pengganti	Sistem berhasil mengganti database awal dengan database pengganti	Valid

		harus mempunyai struktur yang sama dengan database awal)				
17.	Melihat halaman bantuan	Pengguna melihat rincian gejala, penyakit, dan aturan dengan mengklik menu bantuan	Pengguna	Sistem menampilkan halaman bantuan yang berisi rincian gejala, penyakit, dan aturan perhitungan	Sistem menampilkan halaman bantuan yang berisi rincian gejala, penyakit, dan aturan perhitungan	Valid
18.	Melihat halaman fasilitas penjelas	Pengguna melihat perhitungan manual dari kesimpulan yang diperoleh dengan mengklik menu fasilitas penjelasan	Pengguna	Sistem menampilkan halaman fasilitas penjelas yang berisikan rincian perhitungan manual dari kesimpulan penyakit yang dikeluarkan oleh sistem	Sistem menampilkan halaman fasilitas penjelas yang berisikan rincian perhitungan manual dari kesimpulan penyakit yang dikeluarkan oleh sistem	Valid

Berdasarkan pengujian validasi yang telah dilakukan, dari 18 kasus uji semuanya dinyatakan valid. Sehingga didapatkan presentase validasi fungsionalitas sebesar:

$$\text{Fungsionalitas sistem} = \frac{\text{jumlah pengujian} - \text{jumlah pengujian gagal}}{\text{jumlah pengujian}} \times 100\%$$

$$\text{Fungsionalitas sistem} = \frac{18 - 0}{18} \times 100\% = 100\%$$

Dari 18 kasus uji yang telah diuji dengan menggunakan *blackbox testing*, didapatkan presentasi akurasi sebesar 100% dimana mengacu pada hasil tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa fungsionalitas sistem telah berjalan dengan baik dan dapat memenuhi kebutuhan sistem.

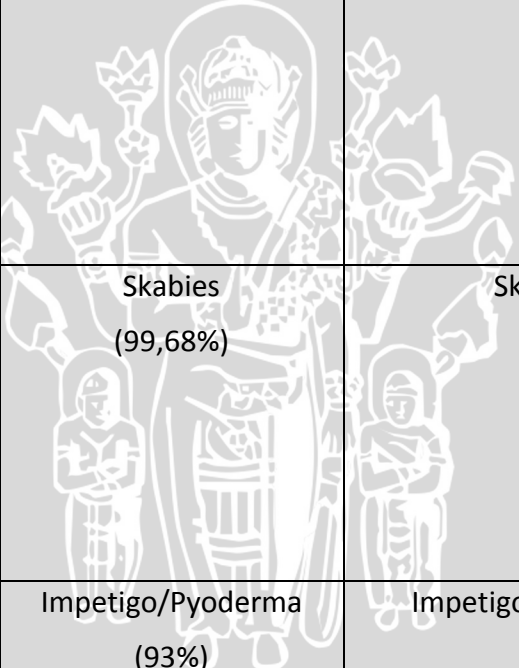
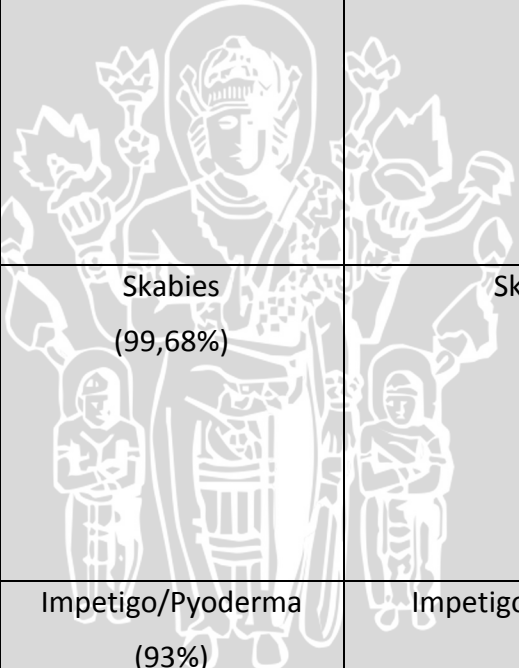
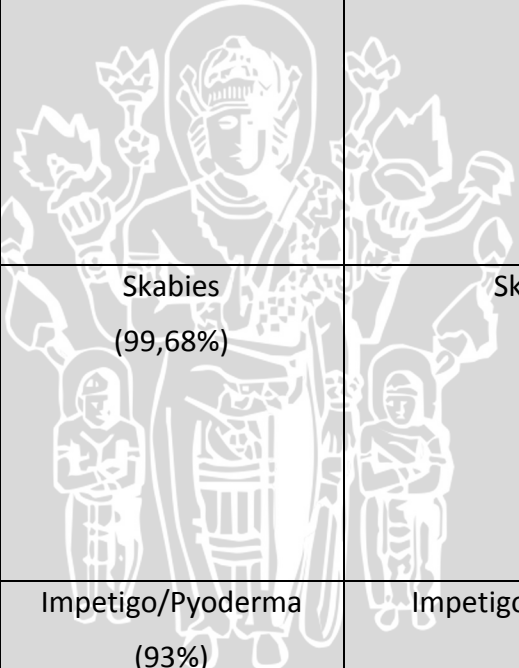
## 6.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa kesimpulan penyakit kulit yang diderita oleh anjing. Data yang diuji berjumlah 20 sampel data. Hasil kesimpulan yang diperoleh dari perhitungan di sistem, dicocokkan dengan hasil analisa dari pakar. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dapat dilihat pada tabel 6.2.



Tabel 6.2 Tabel Pengujian Akurasi

No.	Gejala yang diderita	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil Perbandingan
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit terlihat kemerahan</li> <li>- Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Muncul bintik-bintik merah</li> <li>- Kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil</li> </ul>	<p>Hot Spots (hipersensitivitas)</p> <p>(82%)</p>	Hot Spots/Hipersensitivitas	Akurat
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>-Kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Terdapat pitak-pitak berbentuk bulat kecil pada tubuh anjing</li> </ul>	<p>Ringworm</p> <p>(88%)</p>	Ringworm	Akurat
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Kulit mengalami infeksi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Muncul bintik-bintik merah disekujur tubuh</li> <li>- Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki</li> </ul>	<p>Demodekosis</p> <p>(96,3%)</p>	Hot Spots/Hipersensitivitas	Tidak Akurat
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> </ul>	<p>Demodekosis</p> <p>(97,84%)</p>	Demodekosis	Akurat

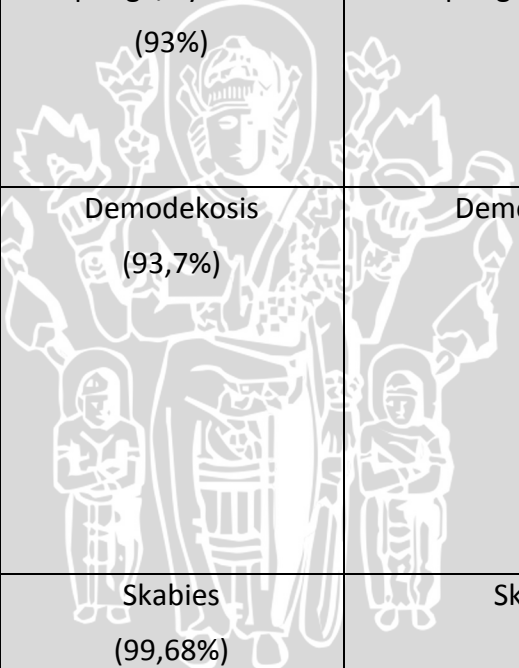
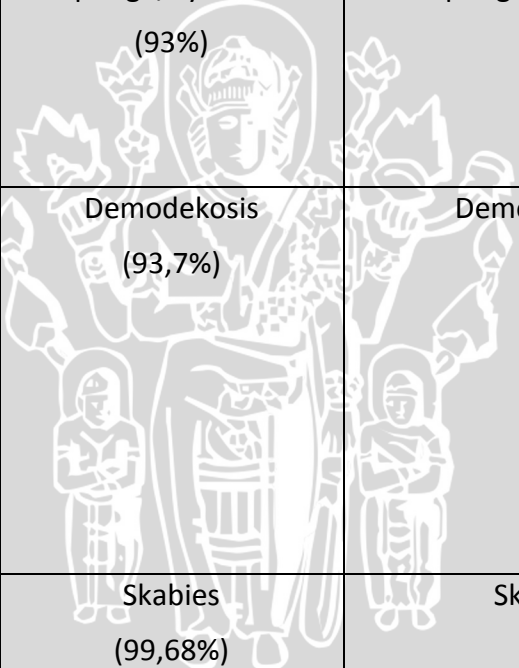
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anjing menggaruk terus menerus</li> <li>- Bulu anjing mengalami kerontokan</li> <li>- Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki</li> </ul>			
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Kulit mengalami infeksi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Muncul bintik-bintik merah disekujur tubuh</li> <li>- Terdapat pitak-pitak berbentuk bulat kecil pada tubuh anjing</li> </ul>	<p>Hot Spots/Hipersensitivitas (94,12%)</p> 	Hot Spots/Hipersensitivitas	Akurat
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Dipermukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok</li> <li>- Bulu anjing mengalami kerontokan</li> <li>- Kulit berkerak dibagian telinga</li> </ul>	<p>Skabies (99,68%)</p> 	Skabies	Akurat
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Kulit melepuh dan berisi nanah</li> </ul>	<p>Impetigo/Pyoderma (93%)</p> 	Impetigo/Pyoderma	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit melepuh dan berisi nanah didaerah perut</li> <li>- Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu</li> </ul>			
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Bulu anjing mengalami kerontokan</li> <li>- Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki</li> <li>- Terkena kurap</li> <li>- Terjadi pengelupasan kulit akibat garukan</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Demodekosis (98,11)</p>	<p style="text-align: center;">Demodekosis</p>	<p style="text-align: center;">Akurat</p>
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>-Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>-Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Dipermukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok</li> <li>- Kulit berkerak dibagian telinga</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Skabies (99,2%)</p>	<p style="text-align: center;">Skabies</p>	<p style="text-align: center;">Akurat</p>
10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Anjing mengalami kebotakan</li> <li>- Kulit mengalami infeksi dalam ukuran kecil-</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Myasis (93%)</p>	<p style="text-align: center;">Myasis</p>	<p style="text-align: center;">Akurat</p>

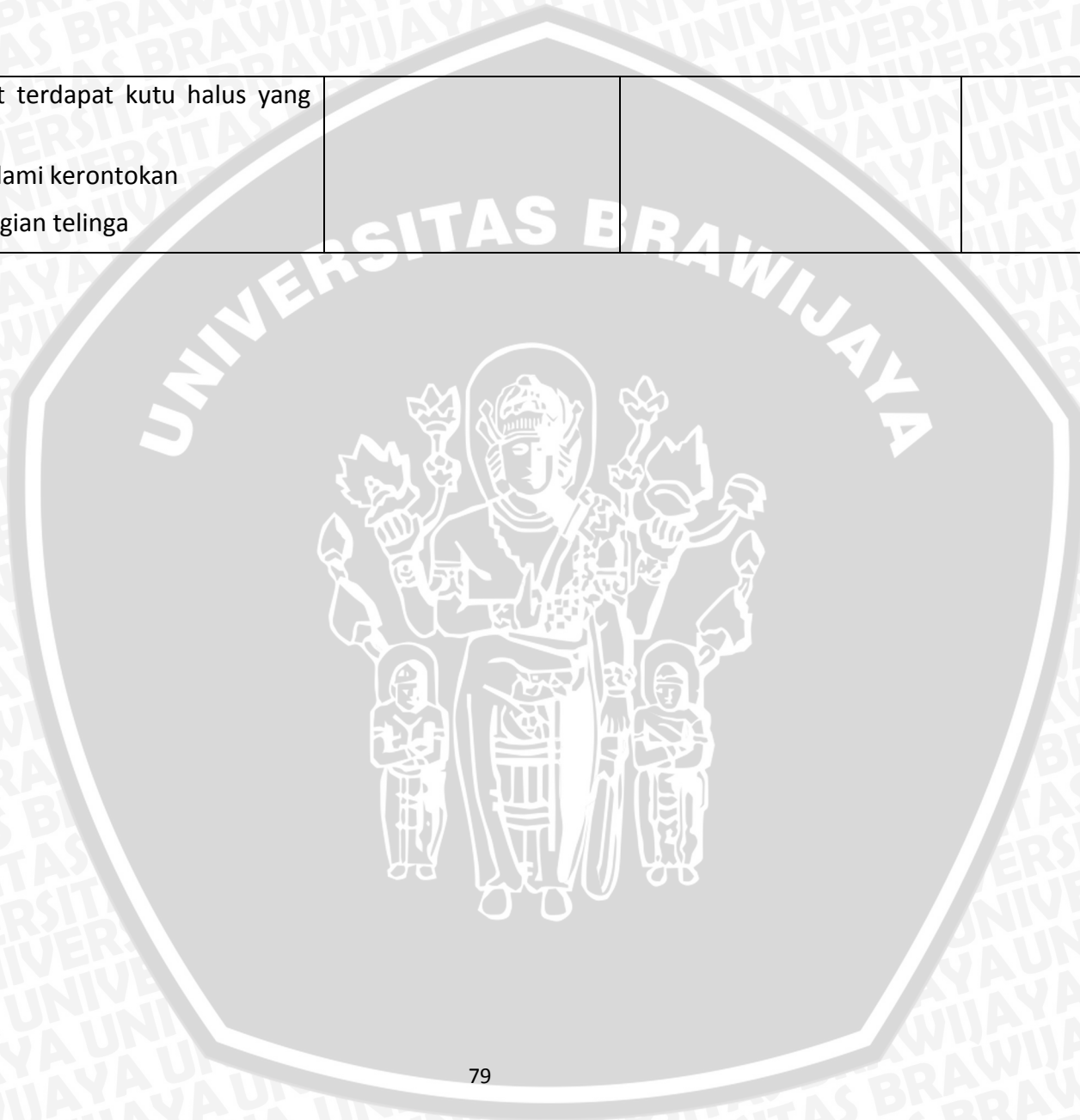
	<p>kecil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat belatung pada luka kulit</li> </ul>			
11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Anjing mengalami kebutakan</li> <li>- Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Muncul bintik-bintik merah disekujur tubuh</li> <li>- Bulu pecah-pecah atau patah</li> <li>- Lesi berpapula (penebalan kulit)</li> <li>- Terdapat pitak-pitak berbentuk bulat kecil ditubuh anjing</li> </ul>	<p>Ringworm (98,99%)</p>	<p>Ringworm</p>	<p>Akurat</p>
12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>-Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu</li> <li>- Dipermukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok</li> <li>- Kulit berkerak dibagian telinga</li> </ul>	<p>Skabies (99,44%)</p>	<p>Skabies</p>	<p>Akurat</p>
13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> </ul>	<p>Impetigo/Pyoderma (93%)</p>	<p>Impetigo/Pyoderma</p>	<p>Akurat</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit melepuh dan berisi nanah</li> <li>- Kulit melepuh dan berisi nanah didaerah perut</li> <li>- Terjadi gatal-gatal pada bagian tertentu</li> </ul>			
14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>-Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Bulu anjing mengalami kerontokan</li> <li>- Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki</li> <li>- Kulit berkerak dibagian telinga</li> </ul>	<p>Skabies (98,7%)</p>	<p>Skabies</p>	<p>Akurat</p>
15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Anjing mengalami kebotakan</li> <li>- Kulit infeksi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Terdapat belatung pada luka dikulit</li> </ul>	<p>Myasis (90%)</p>	<p>Myasis</p>	<p>Akurat</p>
16.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>-Kulit terlihat kemerahan disekujur tubuh</li> <li>- Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Muncul bintik-bintik merah disekujur tubuh</li> <li>- Kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil</li> </ul>	<p>Hot Spots/Hipersensitivitas (97,48%)</p>	<p>Hot Spots/Hipersensitivitas</p>	<p>Akurat</p>
17.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> </ul>	<p>Skabies (95,5%)</p>	<p>Demodekosis</p>	<p>Tidak Akurat</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anjing mengalami kebotakan</li> <li>- Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu</li> <li>- Bulu anjing mengalami kerontokan</li> <li>- Gatal-gatal hebat pada sela-sela jari kaki</li> <li>- Kulit kemerahan dalam ukuran kecil-kecil</li> </ul>			
18.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Kulit melepuh dan berisi nanah</li> <li>- Kulit melepuh dan berisi nanah didaerah perut</li> <li>- Terjadi gatal-gatal pada daerah tertentu</li> </ul>	<p>Impetigo/Pyoderma (93%)</p> 	<p>Impetigo/Pyoderma</p>	<p>Akurat</p>
19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>-Kulit infeksi dalam ukuran kecil-kecil</li> <li>- Bulu anjing mengalami kerontokan</li> <li>-Bulu pecah-pecah atau patah</li> <li>- Terkena kurap</li> </ul>	<p>Demodekosis (93,7%)</p> 	<p>Demodekosis</p>	<p>Akurat</p>
20.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berkerak</li> <li>- Anjing menggaruk terus-menerus</li> <li>- Kulit iritasi dalam ukuran kecil-kecil</li> </ul>	<p>Skabies (99,68%)</p> 	<p>Skabies</p>	<p>Akurat</p>

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Diper permukaan kulit terdapat kutu halus yang berkelompok</li><li>- Bulu anjing mengalami kerontokan</li><li>- Kulit berkerak dibagian telinga</li></ul> |  |  |  |
|---|--|--|--|



Berdasarkan tabel 6.2 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 20 sampel data hewan yang terserang penyakit kulit dan menghasilkan nilai akurasi sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah data keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$$

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* memiliki tingkat akurasi yang baik yaitu 90% berdasarkan data pemeriksaan yang diberikan oleh pakar mengenai kasus-kasus penyakit kulit pada hewan anjing yang pernah terjadi. Nilai presentase 90% diambil dari 18 data akurat dari total keseluruhan 20 data uji, sehingga dapat disimpulkan bahwa kombinasi *forward chaining* sebagai mesin inferensi untuk melakukan penelusuran pencocokkan gejala dan *certainty factor* sebagai algoritma untuk menghasilkan kesimpulan menghasilkan keluaran yang memuaskan dilihat dari presentase keberhasilan pengujian akurasi yang dilakukan. Adapun perbedaan diagnosa dan sistem disebabkan oleh beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Pada kasus nomor 3, hasil identifikasi sistem saat proses pencocokkan gejala menemukan 3 gejala yang sama pada penyakit demodekosis, dan kemudian sistem melakukan perhitungan berdasarkan dari bobot gejala yang cocok, sedangkan pada penyakit hot spots juga terdapat 3 gejala yang sama. Setelah dihitung dan dicari nilai maksimalnya didapatkan bahwa nilai presentase penyakit demodekosis lebih tinggi dari penyakit hot spots, maka sistem mengambil presentase penyakit yang tertinggi yaitu demodekosis sebagai kesimpulan. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan lebih mengarah ke penyakit hot spots karena melihat dari adanya gejala khusus yang dimiliki penyakit hot spots yaitu kulit kemerahan disekujur tubuh dan munculnya bintik-bintik merah.
2. Pada kasus nomor 17, hasil identifikasi sistem saat proses pencocokkan gejala menemukan 5 gejala yang sama pada penyakit skabies dan 4 gejala yang sama pada penyakit demodekosis, dan setelah dilakukan perhitungan presentase untuk penyakit skabies lebih besar daripada penyakit demodekosis. Namun menurut identifikasi pakar, penyakit skabies dan demodekosis memang gejala umumnya hampir mirip sehingga orang awam agak sulit untuk membedakan, namun gejala yang diinputkan lebih mengarah ke penyakit demodekosis karena penyakit demodekosis memiliki ciri-ciri khusus seperti kulit berkerak dan bulu anjing mengalami kerontokan.

## BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Anjing Dengan Menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*” yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar dirancang berdasarkan kebutuhan fungsional yang didapatkan dari observasi diklinik bagaimana dokter mendiagnosis penyakit kulit yang diderita oleh hewan anjing kemudian mengumpulkan informasi berupa penyakit kulit serta gejalanya dengan melakukan wawancara dengan pakar (dalam hal ini drh. Dedy Ananto) serta studi literatur tentang *forward chaining* dan *certainty factor*. Setelah melakukan pengujian fungsionalitas sistem dengan menggunakan *blackbox testing*, didapatkan presentase keberhasilan fungsionalitas sistem yaitu 100% membuktikan bahwa sistem telah berhasil diimplementasikan dan berjalan dengan baik serta memenuhi kebutuhan sistem.
2. Setelah dilakukan pengujian akurasi, dapat dilihat bahwa tingkat akurasi penerapan mesin inferensi *forward chaining* dan metode *certainty factor* dapat menghasilkan akurasi sebesar 90% yang diambil dari 18 data akurat dari total 20 kasus data uji, sehingga dapat disimpulkan bahwa dibandingkan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *certainty factor* untuk diagnosa penyakit kulit pada manusia, kombinasi *forward chaining* sebagai mesin inferensi untuk melakukan penelusuran pencocokkan gejala dan *certainty factor* sebagai algoritma untuk menghasilkan kesimpulan menghasilkan keluaran yang lebih baik dilihat dari presentase keberhasilan pengujian akurasi yang dilakukan.
3. Pengujian keakuratan hasil dari sistem pakar dilakukan dengan pengujian akurasi yang berhasil menunjukkan keakurasian sebesar 90% dimana dapat disimpulkan penerapan *forward chaining* dan *certainty factor* pada sistem pakar mengeluarkan hasil yang memuaskan.

### 7.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang yaitu sebagai berikut:

1. Sistem pakar dibangun dengan mengandalkan informasi gejala umum yang diberikan oleh pakar, yang kemudian dioperasikan dengan algoritma yang digunakan, sehingga tidak menutup kemungkinan akan adanya kesalahan identifikasi gejala yang bisa disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pengguna dalam mengenali gejala atau kurangnya informasi spesifik yang dimasukkan ke dalam sistem. untuk pengembangan selanjutnya disarankan memasukkan informasi yang lebih spesifik misalnya bakteri ataupun jamur

penyebab penyakit agar sistem dapat mengeluarkan hasil yang lebih optimal dalam mendiagnosa.

2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan metode lain agar mendapatkan hasil yang lebih optimal untuk mendiagnosa penyakit.



## DAFTAR PUSTAKA

- Yastitah, Sri., Yohana Dewi L., Rika Perdana S., 2012. *Sistem Pakar Penyakit Kulit pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor berbasis Web*. Riau: Politeknik Caltex
- Flowers, Amy., 2014. *Skin Problems in Dogs*. Tersedia di: <<http://pets.webmd.com/dogs/ss/slideshow-skin-problems-in-dogs>> [diakses tanggal 08 februari 2016]
- McGourty, Christine., 2002. *Orign Of Dog Traced*. BBC News. (diakses tanggal 08 februari 2016)
- Kusumadewi., 2003. *Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Puspitasari., Denok., 2011. *Sistem Pakar Diagnosa Diabetes Nefropathy Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web dan Mobile*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya ITS.
- Kong, Guilan., dkk., 2008. *International Journal of Computational Intelligence Systems: Clinical Decision Support System: A Review on Knowledge Representation and Inference Under Uncertainties*. Tersedia di: <[http://php.portals.mbs.ac.uk/portals/49/docs/jyang/kongxuyang\\_cdss\\_ijcis\\_000.pdf](http://php.portals.mbs.ac.uk/portals/49/docs/jyang/kongxuyang_cdss_ijcis_000.pdf)> [diakses tanggal 11 april 2016]
- Chang, Thing-Yi., dkk., 2011. *2011 e-CASE & e-Tech International Conference: A Teacher Evaluation System Based on Association Rule and Certainty Factor Inference: How To Judge A Course Is Successfull Or Not?*. Tersedia di: <<http://ty.ncue.edu.tw/tychang/files/P11.pdf>> [diakses tanggal 11 april 2016]
- Arhami, Muhammad., 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi
- Russel S., Norvig P., 2003. *Inference in First-Order Logic, Forward Chaining*. Artificial Intelligence, A Modern Approach. New Jersey: Prince Hall
- Hendrik A., Riskadewi., 2005. *Penerapan Sistem Pakar Forward Chaining*. Jurusan Ilmu Komputer. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Katholik Parahyangan. Bandung
- Sani, Abdul S., 2012. *Metode Certainty Factor*. Tersedia di: <<https://asanisembiring.wordpress.com/2012/03/19/metode-certainty-factor>> [diakses tanggal 10 februari 2016]
- Durkin, John., 1994. *Expert System Design And Development*. Macmillan, New York.
- Euodia, Ruth Eliseba B., 2013. *Perancangan Buku Ilustrasi Riwayat Anjing dan Relasinya dengan Manusia*. Jurusan Desain Komunikasi Visual. Fakultas Arsitektur dan Desain. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang
- Francisca, Joanna., 2006. *Profil Penyakit Kulit Pada Pasien Anjing*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sadewo, Adhi B., 2010. *Perancangan dan Implementasi Sistem Pakar untuk Analisa Penyakit Dalam*. Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang
- Erdani, Yuliadi., 2008. *Konsep Inferensi pada Model Pengetahuan Berbasis Ternary Grid*. Seminar Nasional Informatika. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Bandung

Aditya, Ryan., 2012. *Pengertian Sistem Pakar*. Tersedia di: <<http://note-why.blogspot.co.id/2012/09/pengertian-sistem-pakar.html>> [diakses 13 februari 2016]

