



SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA AYAM PETELUR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

TUGAS AKHIR

Program Studi

S1 Sistem Informasi

**INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA**

stikom
SURABAYA

Oleh:

Rohmad Solikin

09410100168

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Sistem Pakar	8
2.2 Kecerdasan Buatan	10
2.3 Certainty Factor	11
2.4 Penyakit Ayam	15
2.5 Konsep <i>Expert System Development Life Cycle</i> (ESDLC)	22
2.6 <i>Black Box Testing</i>	22
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	23
3.1 Inisialisasi Kasus	23

3.1.1 Wawancara.....	24
3.1.2 Analisis Permasalahan	28
3.1.3 Analisis Kebutuhan pengguna	30
3.1.2 Studi Pustaka.....	31
3.2 Analisis Data Sistem Pakar	38
3.2.1 Desain arsitektur.....	38
3.2.2 Analisis Mekanisme Inferensi.....	40
3.2.3 Perhitungan <i>certainty factor</i> dengan nilai dari pakar.....	43
3.3 Perancangan Aplikasi Sistem Pakar	46
3.3.1 <i>System flow</i>	46
3.3.2 Permodelan database	50
3.3.3 Struktur tabel.....	52
3.3.4 Desain interface.....	55
3.3.5 Desain uji coba.....	64
BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI.....	68
4.1 Kebutuhan Sistem.....	69
4.2 Implementasi Sistem	70
4.3 Uji Coba Sistem.....	86
4.3.1 Hasil uji coba untuk fitur sub menu edit nilai CF rule penyakit ...	86
4.3.2 Hasil uji coba untuk fitur sub menu edit nilai CF rule gejala	90
4.3.3 Hasil uji coba untuk fitur sub menu diagnosis	93
4.3.4 Hasil uji coba untuk fitur sub menu histori diagnosis.....	97
4.4 Evaluasi Sistem	100
4.4.1 Tingkat akurasi aplikasi	101

4.4.2 Pemanfaatan aplikasi.....	104
BAB V PENUTUP.....	105
5.1 Kesimpulan.....	105
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	107



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tingkat Keyakinan <i>Certainty Factor</i>	13
Tabel 3.1 Nilai evidence	24
Tabel 3.2 Nilai CF rule penyakit ayam	24
Tabel 3.3 Nilai CF <i>rule</i> gejala penyakit ayam.	27
Tabel 3.4 Data jenis penyakit ayam petelur	31
Tabel 3.5 Data jenis gejala penyakit ayam petelur.	32
Tabel 3.6 Hubungan gejala dengan penyakit ayam petelur	34
Tabel 3.7 Data jenis Pertanyaan ayam petelur.	36
Tabel 3.8 Contoh Perhitungan nilai nilai CF penyakit ayam <i>Diptheria avium</i> dan <i>fowl pox</i> (cacar unggas).	44
Tabel 3.9 Tabel Pengguna.....	52
Tabel 3.10 Tabel Pertanyaan.....	52
Tabel 3.11 Tabel Gejala.	53
Tabel 3.12 Tabel Penyakit	53
Tabel 3.13 Tabel Rule Gejala.....	54
Tabel 3.14 Tabel Rule Penyakit.	54
Tabel 3.15 Tabel Diagnosis.	54
Tabel 3.16 Tabel Detail Diagnosis.....	55
Tabel 3.17 Desain uji coba fitur maintain nilai CF rule gejala	65
Tabel 3.18 Desain uji coba fitur maintain nilai CF rule penyakit.....	65
Tabel 3.19 Desain uji coba submenu diagnosis.	66
	Halaman

Tabel 3.20 Desain uji coba submenu histori diagnosis.....	67
Tabel 4.1 Hasil uji coba fitur sub menu edit nilai CF rule penyakit	87
Tabel 4.2 Hasil tes fitur mengelola nilai CF rule gejala.	90
Tabel 4.3 Hasil uji coba untuk fitur sub menu diagnosis.....	94
Tabel 4.4 Hasil uji coba fitur sub menu histori diagnosis.....	97
Tabel 4.5 Rekapitulasi data uji coba diagnosis	101

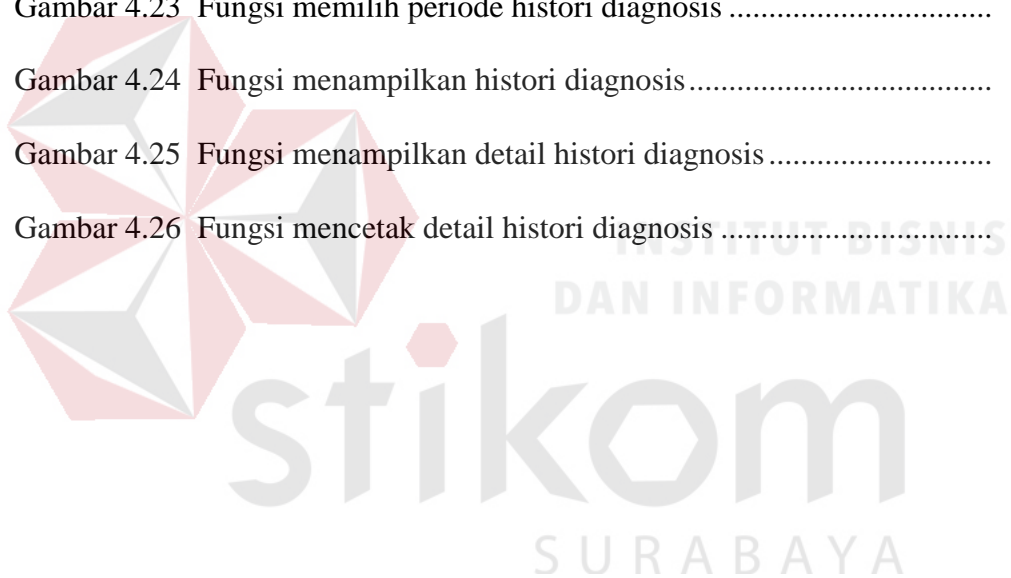


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Fase Pengembangan Sistem Pakar	21
Gambar 3.1 Blok diagram sistem pakar penyakit kulit pada kucing	39
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> proses inferensi hitung CF Pertanyaan diagnosis penyakit ayam.....	41
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> proses inferensi Pengelompokan Pertanyaan Berdasarkan penyakit ayam	42
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> proses inferensi Perhitungan CF Kombinasi Pertanyaan Berdasarkan Gejala Penyakit Ayam	42
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> proses inferensi Pengelompokan Gejala Berdasarkan penyakit ayam	43
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> proses inferensi Perhitungan CF Kombinasi Berdasarkan Penyakit ayam.....	43
Gambar 3.7 <i>System flow</i> maintain data pengguna.....	47
Gambar 3.8 <i>System flow</i> maintain nilai CF rule	48
Gambar 3.9 <i>System flow</i> diagnosis penyakit pada ayam.....	49
Gambar 3.10 <i>System flow</i> membuat laporan histori diagnosis.....	50
Gambar 3.11 <i>Conceptual Data Model</i> (CDM).	51
Gambar 3.12 <i>Physical Data Model</i> (PDM).	51
Gambar 3.13 Desain <i>interface form login</i>	56
Gambar 3.14 Desain <i>interface form</i> menu untuk admin.	57
Gambar 3.15 Desain <i>interface form</i> submenu maintain data pengguna.	57
Gambar 3.16 Desain <i>interface form</i> submenu maintain CF rule gejala.....	58

	Halaman
Gambar 3.17 Desain <i>interface form</i> submenu maintain CF rule penyakit.	59
Gambar 3.18 Desain <i>interface</i> menu untuk <i>user</i>	60
Gambar 3.19 Desain <i>interface</i> submenu diagnosis untuk <i>user</i>	61
Gambar 3.20 Desain <i>interface</i> submenu diagnosis untuk admin.....	61
Gambar 3.21 Desain <i>interface</i> hasil diagnosis untuk <i>user</i>	62
Gambar 3.22 Desain <i>interface</i> hasil diagnosis untuk <i>admin</i>	62
Gambar 3.23 Desain <i>interface</i> submenu histori diagnosis untuk <i>user</i>	63
Gambar 3.24 Desain <i>interface</i> submenu histori diagnosis untuk admin.....	64
Gambar 4.1 Diagram alur implementasi sistem.....	68
Gambar 4.2 Halaman login	70
Gambar 4.3 Pesan error dalam kesalahan melakukan login	71
Gambar 4.4 Menu utama pengguna admin	72
Gambar 4.5 Menu utama pengguna user.....	72
Gambar 4.6 Halaman mengelola data pengguna.....	73
Gambar 4.7 Fungsi menambahkan data pengguna	74
Gambar 4.8 Fungsi mengubah data pengguna	75
Gambar 4.9 Halaman mengelola nilai CF rule penyakit.....	75
Gambar 4.10 Fungsi menampilkan nilai CF rule penyakit	76
Gambar 4.11 Fungsi mengubah nilai CF rule penyakit	76
Gambar 4.12 Halaman mengelola nilai CF rule gejala	77
Gambar 4.13 Fungsi menampilkan nilai CF rule gejala	78
Gambar 4.14 Fungsi mengubah nilai CF rule gejala	78
Gambar 4.15 Halaman diagnosis penyakit ayam.....	79

	Halaman
Gambar 4.16 Halaman konsultasi menjawab pertanyaan	80
Gambar 4.17 Halaman konsultasi menjawab pertanyaan berikutnya	80
Gambar 4.18 Halaman konsultasi menjawab pertanyaan terakhir	81
Gambar 4.19 Menampilkan pesan error jawaban belum terisi	81
Gambar 4.20 Fungsi menampilkan hasil diagnosis	82
Gambar 4.21 Fungsi mencetak hasil diagnosis	83
Gambar 4.22 Halaman histori konsultasi	84
Gambar 4.23 Fungsi memilih periode histori diagnosis	84
Gambar 4.24 Fungsi menampilkan histori diagnosis	85
Gambar 4.25 Fungsi menampilkan detail histori diagnosis	85
Gambar 4.26 Fungsi mencetak detail histori diagnosis	86



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ternak unggas merupakan salah satu komoditas bisnis yang telah berkembang pesat, ini dikarenakan daging dan telurnya banyak diminati oleh masyarakat. Salah satu ternak unggas yaitu ayam, merupakan unggas yang diminati masyarakat sebagai mata pencarian. Namun, untuk memperoleh hasil yang bagus dan keuntungan yang besar, peternak ayam harus lebih memperhatikan cara perawatan dan pemeliharaan ternak. Jika tidak, ayam tersebut akan mudah terserang penyakit sehingga menurunkan produktivitas ayam. Dimana saat ayam terkena penyakit, pemilik atau peternak ayam diharapkan dapat mengobati dan mencegahnya agar penyakit tidak mewabah ke ayam lainnya. Karena jika ada salah satu ayam yang sakit, maka secara tidak langsung dapat menyebabkan ayam yang lain juga sakit yang dapat berpotensi kematian pada ayam. Menurut Imam (2011), penyakit – penyakit tersebut biasanya disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, parasit, keracunan zat makanan atau kekurangan zat tertentu.

Dengan demikian penyakit ayam merupakan jenis penyakit yang harus ditangani dengan benar, cepat dan tepat oleh pemiliknya secara dini. Berdasarkan pengamatan inilah yang menjadi alasan pemilihan penyakit pada ayam sebagai permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini agar dapat melakukan tindakan yang cepat dalam penanganan penyakit pada ayam.

Pengobatan terhadap penyakit ayam memang dapat dilakukan, oleh karena itu pemilik atau peternak ayam harus mengetahui gejala awal penyakit yang terjadi pada ayam peliharaannya. Dengan demikian pemilik atau peternak ayam dapat mengetahui jenis penyakit yang diderita dan dapat memberikan langkah pengobatan. Dokter hewan spesialis ayam di daerah pedesaan sangatlah minim yaitu sebanyak 2 dokter saja itu pun adanya di daerah kota oleh itu apabila ada ayam yang sakit di perlukan waktu yang lama sekitar 2 sampai 3 hari untuk mendatangkan dokter tersebut untuk menangani ayam ternaknya. Sehingga tidak jarang para pemilik ayam yang terlambat memberikan penanganan pada penyakit sejak gejala awal terjadi.

Sistem Pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar, seperti memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya. Keberadaan dokter hewan spesialis ayam jarang ditemukan di daerah pedesaan dan adanya perkembangan dibidang teknologi, maka dibuat sistem pakar dengan metode *certainty factor* yang dapat diajak berkonsultasi layaknya seorang dokter hewan spesialis ayam. Sistem pakar ini dirancang dengan menerapkan kemampuan dan pengetahuan dari seorang dokter hewan yang memiliki latar belakang dokter hewan spesialis ayam. Metode *certainty factor* digunakan untuk mengakomodasi ketidak pastian pemikiran (*inexact reasoning*) dan juga untuk menggambarkan tingkat keyakinan dokter hewan dalam mendiagnosa penyakit pada ayam. Sistem pakar ini diharapkan dapat menghasilkan informasi mengenai penyakit ayam, cara mendiagnosa penyakit

ayam, serta cara penanganan penyakit ayam yang harus dilakukan untuk membantu kinerja serta ketepatan diagnosis oleh seorang pakar.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, maka perumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan identifikasi mendiagnosis penyakit pada ayam petelur?
2. Bagaimana merancang perangkat lunak untuk identifikasi penyakit pada ayam petelur menggunakan sistem pakar dengan metode *certainty factor*?
3. Bagaimana membangun perangkat lunak untuk mengidentifikasi diagnosis penyakit pada ayam petelur serta memberikan saran pengobatan?

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan-batasan masalah dalam perangkat lunak ini, yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah penyakit pada ayam petelur yang disebabkan oleh jamur, bakteri, parasit dan virus.
2. Data Nilai CF ditetapkan oleh dokter hewan.
3. Penyakit ayam yang diketahui dari hasil diagnosis secara pasti dibatasi dengan melihat gejala-gejala yang ditanyakan.

1.4 Tujuan

Sesuai dengan permasalahan yang ada maka tujuan dari dibuatnya perangkat lunak ini adalah :

1. Untuk melakukan identifikasi penyakit ayam yang disebabkan oleh jamur, bakteri, parasit dan virus terhadap penyakit pada ayam dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan.
2. Untuk merancang perangkat lunak menggunakan sistem pakar dengan metode *certainty factor* dalam mengidentifikasi penyakit ayam agar sistem pakar ini dapat membantu khususnya bagi peternak ayam dalam mendiagnosis penyakit ayam pada ayam ternaknya.
3. Untuk membangun perangkat lunak dalam mengidentifikasi penyakit pada ayam serta memberikan saran pengobatannya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan Sistem Pakar untuk mendiagnosis penyakit pada ayam adalah :

1. Teoritis

Dapat menambah pengetahuan tentang sistem pakar dan metodenya serta aplikasi yang dapat dikembangkan dalam sistem pakar.

2. Praktisi

a. Bagi pihak terkait

Dapat mengenali penyakit yang terjadi pada ayam ternaknya dan dapat mengetahui bagaimana cara pengobatan yang sesuai dalam penanganan penyakit yang diderita ayam ternaknya. Dalam tugas akhir ini pihak yang terkait adalah pemilik ayam secara langsung.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan laporan ini dibedakan dengan pembagian bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dari pembuatan sistem, dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori yang berkaitan dengan sistem pakar, penyakit pada ayam petelur, dan jenis-jenis penyakit pada ayam peteur. Dalam hal ini, teori yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah teori tentang sistem pakar *certainty factor* gabungan.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem yang meliputi prosedur penelitian, identifikasi permasalahan, *system flow*, *flow chart*, *Contextual Data Model (CDM)*, *Physical Data Model (PDM)*, struktur tabel, *desain I/O*, rancangan pengujian dan evaluasi aplikasi terhadap fungsi aplikasi dan pengguna (*end user*) aplikasi.

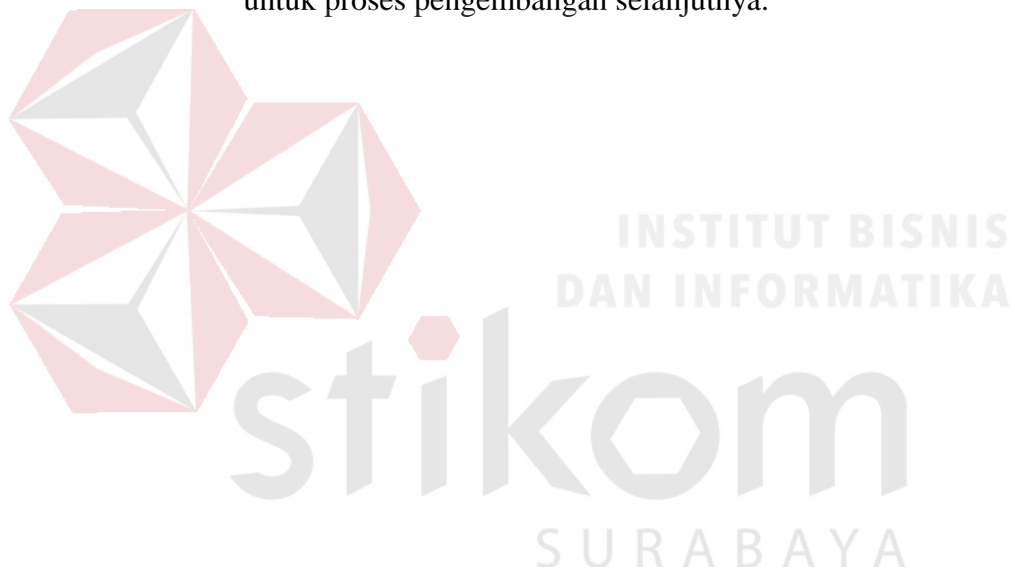
BAB IV : EVALUASI DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang proses implementasi dari sistem yang telah dibuat, meliputi kebutuhan sistem, pembuatan

program, implementasi rancangan sistem ke dalam aplikasi sistem pakar, serta hasil uji coba sistem berdasarkan rancangan pengujian sistem sebelumnya dan evaluasi dari sistem untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan tujuan tugas akhir.

BAB V : PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang penutup yang berisi kesimpulan setelah program aplikasi sistem pakar selesai dibuat dan saran untuk proses pengembangan selanjutnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

Landasan teori merupakan panduan untuk menemukan solusi pemecahan masalah yang sedang dihadapi. Pada bab ini akan dikemukakan landasan teori yang terkait dengan permasalahan untuk mendukung perancangan sistem. Adapun landasan teori yang digunakan sebagai berikut:

2.1 Sistem Pakar

2.1.1 Pengertian sistem pakar

Menurut Kusumadewi (2003), sistem pakar didefinisikan sebagai sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli.

Sistem Pakar (*Expert System*) dibuat bertujuan untuk dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya bisa diselesaikan oleh para ahli. Pembuatan sistem pakar bukan untuk menggantikan ahli itu sendiri melainkan dapat digunakan sebagai asisten yang sangat berpengalaman (Kusumadewi, 2003).

Menurut Arhami (2005), Professor Edward Feigenbaum dari Universitas Stanford yang merupakan pelopor awal dari teknologi sistem pakar, mendefinisikan sistem pakar sebagai “suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya.”. Suatu sistem pakar

adalah suatu sistem komputer yang menyamai (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Istilah *emulates* bahwa sistem pakar diharapkan dapat bekerja dalam semua hal seperti seorang pakar.

2.1.2 Struktur sistem pakar

Secara umum struktur sebuah sistem pakar terdiri atas tiga komponen utama, yaitu; *knowledge base*, *working memory* dan *inference engine* (Jusak, 2007, hal. 6).

1. *Knowledge Base* (basis pengetahuan) adalah bagian dari sebuah sistem pakar yang mengandung/menyimpan pengetahuan (domain knowledge). *Knowledge base* yang dikandung oleh sebuah sistem pakar berbeda antara satu dengan yang lain tergantung pada bidang kepakaran dari sistem yang dibangun. Misalnya, *medical expert system* akan memiliki basis pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan medis. *Knowledge base* direpresentasikan dalam berbagai macam bentuk, salah satunya adalah dalam bentuk sistem berbasis aturan (*ruled-based system*).
2. *Working memory* mengandung/menyimpan fakta-fakta yang ditemukan selama proses konsultasi dengan sistem pakar. Selama proses konsultasi, user memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan. Kemudian sistem akan mencari padanan tentang fakta tersebut dengan informasi yang ada dalam *knowledge base* untuk menghasilkan fakta baru. Sistem akan memasukkan fakta baru ini ke dalam *working memory*. Jadi *working memory* menyimpan informasi tentang fakta-fakta yang dimasukkan oleh user ataupun fakta baru hasil kesimpulan dari sistem.

3. *Inference engine* bertugas mencari padanan antara fakta yang ada di dalam working memory dengan fakta-fakta tentang domain *knowledge* tertentu yang ada di dalam *knowledge base*, selanjutnya *inference engine* akan menarik/mengambil kesimpulan dari problem yang diajukan kepada sistem.

2.1.3 Ciri-ciri sistem pakar

Menurut Kusrini (2006), sistem pakar memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada *rules* atau aturan tertentu.
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. *Output* bersifat nasihat atau anjuran.
7. *Output* tergantung dari dialog dengan *user*.
8. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.

2.1.4 Keuntungan dan kelemahan sistem pakar

Ada beberapa keuntungan yang diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar (Kusrini, 2006), antara lain:

1. Membuat seorang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Meningkatkan output dan produktivitas.

4. Meningkatkan kualitas.
5. Menyediakan nasihat atau solusi yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
6. Membuat peralatan yang kompleks dan mudah dioperasikan karena sistem pakar dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
7. Sistem tidak dapat lelah atau bosan.
8. Memungkinkan pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dan dapat diperoleh atau dipakai dimana saja.

Ada beberapa kelemahan yang diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar, antara lain :

1. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
2. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan dengan perangkat lunak konvensional.
3. Biaya pembuatan mahal, karena seorang pakar membutuhkan pembuat aplikasi untuk membuat sistem pakar yang diinginkan.

2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan atau yang lebih dikenal dengan *Artificial Intelligence* (AI) merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2010, hal. 1). AI dikembangkan pertama kali pada tahun 1960-an ketika John McCarthy dari Massachusetts Institute of Technology

(MIT) menciptakan bahasa pemrograman LISP. Kemudian berkembang dengan dibuatnya program komputer yang “berpikir” seperti permainan catur dan pembuktian perhitungan matematis secara komputasi. Pada tahun 1964, Joseph Weizenbaurn juga dari MIT membuat ELIZA, sebuah program yang menggambarkan konsultasi seorang psikiater dengan pasiennya. Pada Era 70-an perkembangan AI menghasilkan beberapa terobosan dan satu diantaranya yang paling populer adalah *Expert System* (ES). Salah satu ES yang pertama kali dibuat oleh MYCIN-nya Universitas Stamford yang membantu para ahli medis untuk mendiagnosis dan menganalisis sakit yang diderita oleh para pasien.

2.3 Certainty Factor

2.3.1 Definisi certainty factor

Awal mula Teori *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh Shortlife dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar. Seorang pakar/ahli dalam hal ini biasanya dokter sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2010, hal. 194).

Ada dua cara dalam mendapatkan *Certainty Factor* (CF) dari sebuah rule, yaitu :

1. Metode “*Net Belief*” yang diusulkan oleh E.H. Shortlife dan B.G. Buchanan

$$CF(\text{Rule}) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$MB(H,E) = \begin{cases} \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} & P(H) = 1, \text{lainnya} \end{cases}$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} & P(H) = 0, \text{lainnya} \end{cases}$$

Dimana :

CF(Rule) = Faktor Kepastian

MB(H,E) = *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

P(H) = Probabilitas kebenaran hipotesis H

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

2. Dengan cara mewawancarai seorang pakar/ahli

Nilai CF (Rule) didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar, yang dirubah menjadi nilai CF tertentu. Sebagai contoh dapat dilihat pada Tabel 1, yakni *uncertain term* dari seorang pakar dikonversi menjadi sebuah nilai CF.

Tabel 2.1 Tingkat Keyakinan Certainty Factor

Uncertain Term	CF
<i>Definetly not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>Almost certainly not</i> (hampir pasti tidak)	-0.8
<i>Probably not</i> (kemungkinan besar tidak)	-0.6
<i>Maybe not</i> (mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (Mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (Kemungkinan)	0.6
<i>Almost certainly</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (pasti)	1.0

Sumber : Buku Kecerdasan Buatan (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2010, hal. 195-196)

2.3.2 Perhitungan *Certainty Factor* Gabungan

Secara umum, rule dipresentasikan dalam bentuk sebagai berikut (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2010, hal. 196).

IF E_1 AND E_2 AND E_n THEN H (CF Rule)

Atau

IF E_1 AND E_2 OR E_n THEN H (CF Rule)

Dimana :

$E_1 \dots E_2$: Fakta – fakta (Evidence) yang ada

H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan

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

$E_1 \dots E_n$

1. Rule dengan *evidence* E tunggal dan Hipotesis H Tunggal (*Certainty Factor* Sequensial)

IF E THEN H (CF Rule)

$$CF(H, E) = CF(E) \times CF(Rule)$$

2. Rule dengan *evidence* E ganda dan Hipotesis H Tunggal (*Certainty Factor* Paralel)

IF E_1 AND E_2 AND E_n THEN H (CF Rule)

$$CF(H, E) = \min[CF(E_1), CF(E_2), \dots, CF(E_n)] \times CF(Rule)$$

IF E_1 OR E_2 OR E_n THEN H (CF Rule)

$$CF(H, E) = \max[CF(E_1), CF(E_2), \dots, CF(E_n)] \times CF(Rule)$$

3. Kombinasi dua buah rule dengan evidence berbeda (E_1 dan E_2), tetapi hipotesis sama

IF E_1 THEN H Rule 1 $CF(H, E_1) = CF_1 = C(E_1) \times CF(Rule1)$

IF E_2 THEN H Rule 2 $CF(H, E_2) = CF_2 = C(E_2) \times CF(Rule2)$

$$CF(CF_1, CF_2) \begin{cases} CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ CF_1 + CF_2 (1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2 / \min[|CF_1|, |CF_2|] & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

Kelebihan dan Kekurangan Metode *Certainty Factor*

Kelebihan metode *Certainty Factors* adalah :

1. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar yang mengandung ketidakpastian.
2. Dalam sekali proses perhitungan hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga keakuratan data tetap terjaga.

Sedangkan kekurangan metode *Certainty Factors* adalah :

1. Pemodelan ketidakpastian proses perhitungan yang menggunakan perhitungan metode *certainty factors* biasanya masih diperdebatkan.

2. Untuk data lebih dari 2 buah, harus dilakukan beberapa kali pengolahan data.

2.4 Penyakit ayam

Penyakit ayam adalah suatu keadaan dimana terdapat gangguan terhadap bentuk dan fungsi organ tubuh ayam sehingga berada dalam keadaan yang tidak normal. Penyakit ayam dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain : bakteri, virus, jamur, parasit, keracunan zat makanan atau kekurangan zat tertentu. (Rahayu, Sudaryani, & Santosa, 2011 hal 150).

2.4.1 Macam – macam penyakit ayam

Berikut ini merupakan beberapa penyakit ayam yang dapat dialami ayam (Imam, 2011) :

1. Berak Kapur (*pullorum*)

Penyakit ini menyerang ayam segala umur terutama ayam dibawah umur dua minggu. Angka kematian dapat mencapai 50%, penyakit ini disebabkan oleh bakteri *salmonella pullorum* gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu perubahan warna jengger, mata menutup, badan menunduk, sayap terkulai, bagian pantat memutih dan melengket, menyatunya bulu pada daerah dubur dan kotoran bercampur kapur.

2. Kolera.

Penyebab penyakit kolera adalah bakteri *Salmonella multiciida*. Bakteri ini mampu bertahan tiga bulan pada tanah yang tercemar. Penyakit menular ini sangat ganas sehingga dapat menyebabkan kematian 1-3 hari sesudah ayam terlihat sakit. Penyakit ini menyebar dari unggas satu ke unggas yang lain

dengan perantara makan dan minuman yang tercemar bakteri tersebut, atau lewat tangan peternak yang habis memotong ayam sakit atau mengobati ayam yang sakit lalu memberi makan dan minum pada ayam yang sehat. Makanan dan minuman tercemar karena ayam yang sehat makan dan minum bersama-sama dengan ayam yang sedang sakit. Penyebaran juga terjadi melalui kontak langsung lewat pernafasan dengan ayam sakit atau dengan ayam kelihatannya sudah sembuh karena unggas-unggas liar, karyawan yang berpindah dari kandang ke kandang dan tamu peternak. gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu Pembengkakan pada jengger, ayam mengeleng – gelegkan kepala, pengeluaran lender dari hidung, pembengkakan serta kelumpuhan pada kaki dan sesak napas.

3. *Avian Influenza*(AI)/ Flu burung.

Avian influenza atau flu burung disebabkan oleh virus AI (H5N1) yang menyerang pernafasan dan saraf. Virus flu burung sebenarnya tidak terlalu berbahaya tidak terlalu mewabah dengan peternak ayam broiler dibandingkan dengan ayam ras petelur ataupun ayam kampung. Virus flu burung ditakuti karena apabila sudah menyerang suatu lokasi farm, ayam-ayam yang masih hidup dalam radius tertentu harus dimusnahkan karena ditakutkan akan menyebabkan kematian pada manusia sekitarnya. gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu pembengkakan pada jengger, terdapat cairan di mata dan gangguan pernafasan, pendarahan pada kaki berupa bintik – bintik merah, dan diare berlebihan.

4. *Chronic respiratory disease*(CDR) atau ngorok.

Chronic respiratory disease merupakan penyakit pernafasan yang kronis atau menahun. Pada kasus CDR, dapat terjadi CDR kompleks, yaitu penyakit CDR yang diikuti oleh *Escherichia coli* dan virus-virus skunder lainnya. CDR akan menyerang ayam pada semua umur terutama pada ayam sedang stress. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Micoplasma gallisepticum*(MG). gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu kotoran encer berlendir berwarna putih, penurunan nafsu makan, ayam batuk – batuk dan mengeluarkan bunyi ngorok yang jelas pada malam hari.

5. Newcastle Disesase, tetelo (ND).

Penyakit ND adalah penyakit yang paling ditakuti oleh para peternak penyakit ini terutama berjangkit pada peralihan musim kemarau ke musim hujan atau sebaliknya. Penyakit ND menyerang segala umur. Dari masa penularan penyakit sampai dengan terlihat tanda-tanda sakit berlangsung kira-kira 5 – 6 hari. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu perubahan warna jengger menjadi kebiruan, kornea mata keruh, sayap turun, penurunan nafsu makan, diare dan kotoran encer agak kehijauan, produksi telur menurun, kelumpuhan gangguan saraf dan kejang-kejang.

6. Berak darah (*coccidiosis*).

Penyakit berak darah ini menyerang alat pencernaan, terutama usus halus dan usus buntu. Pada umumnya anak ayam fase *starter* rentan terhadap penyakit ini. Penyakit ini disebabkan oleh protozoa dari *ordo Coccidia*. Penularan penyakit

ini yaitu melalui kotoran ayam sakit yang jatuh ke litter dan dipatuk atau dimakan oleh anak ayam sehat yang lain. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu penurunan nafsu makan, kotoran cair berwarna coklat kehitaman dan pembengkakan pada usus besar.

7. Gumboro/IBD.

Penyakit gumboro menyerang sel bursa fabricii yang bertanggung jawab pada pembentukan antibodi pembentuk kekebalan. Oleh karena itu, pembentukan antibodi dari program vaksinasi dikhawatirkan juga menjadi kurang baik hasilnya. Sesuai dengan nama penyakit ini disebabkan oleh infeksi virus gumboro. Penyebaran penyakit gumboro sangat cepat. Penyebarannya dapat melalui makanan, air minum, kotoran ayam, alat peternakan, dan orang tercemar virus gumboro. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu bulu kusam dan diare berlendir, tubuh Ayam gemetar, penurunan nafsu makan, paruh menempel dilantai

8. Colibasilosis.

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* terutama menyerang ayam muda. Penyakit ini biasanya timbul akibat infeksi sekunder (ikutan) karena ayam mengalami stress atau penyakit yang baru. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu kotoran bercampur kapur, pertumbuhan lambat, dan ayam mati terjadi radang kantong udara.

9. Infeksi *bronchitis* (IB).

Penyakit infeksi bronchitis (IB) disebabkan oleh virus *corona group*. Penyakit ini sangat mudah menular, terutama pada anak ayam umur empat minggu dan

ayam dara. Selain kontak langsung dengan ayam yang sakit, penularan penyakit ini dapat melalui peralatan makanan dan minuman yang tercemar. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu produksi telur menurun, batuk dan bersin-bersin.

10. Marek (*Visceral Leukosis*).

Penyakit marek merupakan penyakit ayam yang disebabkan oleh virus herpes dan sangat menular. Penyakit ini biasanya banyak menyerang anak ayam umur 1-5 bulan walaupun juga menyerang ayam sampai umur 18 bulan. Penularan dapat terjadi secara kontak langsung, kotoran ayam, debu dan peralatan kandang. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu pupil mata berbentuk irregular disertai diare berat, lumpuh disertai sulit nafas dan diare, dan infeksi pada hati, limpa, ginjal, jantung, paru dan otot.

11. Cacingan.

Penyakit ini disebabkan oleh parasit cacing. Penyakit ini biasanya menyerang pada ayam dibawah umur tiga bulan dan pada ayam dewasa cacing ini akan menyebabkan gangguan kesehatan pada ayam sebab cacing –cacing tersebut mengambil zat makanan dari dalam usus ayam. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu sayap kusam dan terkulai, tubuh kurus, penurunan nafsu makan.

12. Diphtheria avium dan fowl pox(cacar unggas).

Penyakit ini disebabkan oleh virus *Borrelia avium*. Selain menyerang kulit, ada juga yang menyerang tenggorokan. Penyakit ini umumnya terjadi bila daya tahan tubuh ayam menurun, misalnya karena ransum kekurangan

vitamin A. Penularan penyakit ini berlangsung melalui makanan, minuman, dan udara. Selain itu, juga melalui kontak langsung antara ayam sehat dengan ayam sakit dan lewat nyamuk, lalat, atau serangga pengisap darah lainnya. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu luka berwarna putih dan berdarah pada mulut, mulut berlendir, sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut, dan terdapat benjolan atau bintik-bintik air nanah pada pial tulang dan kaki.

13. Coryza (snot, selesema).

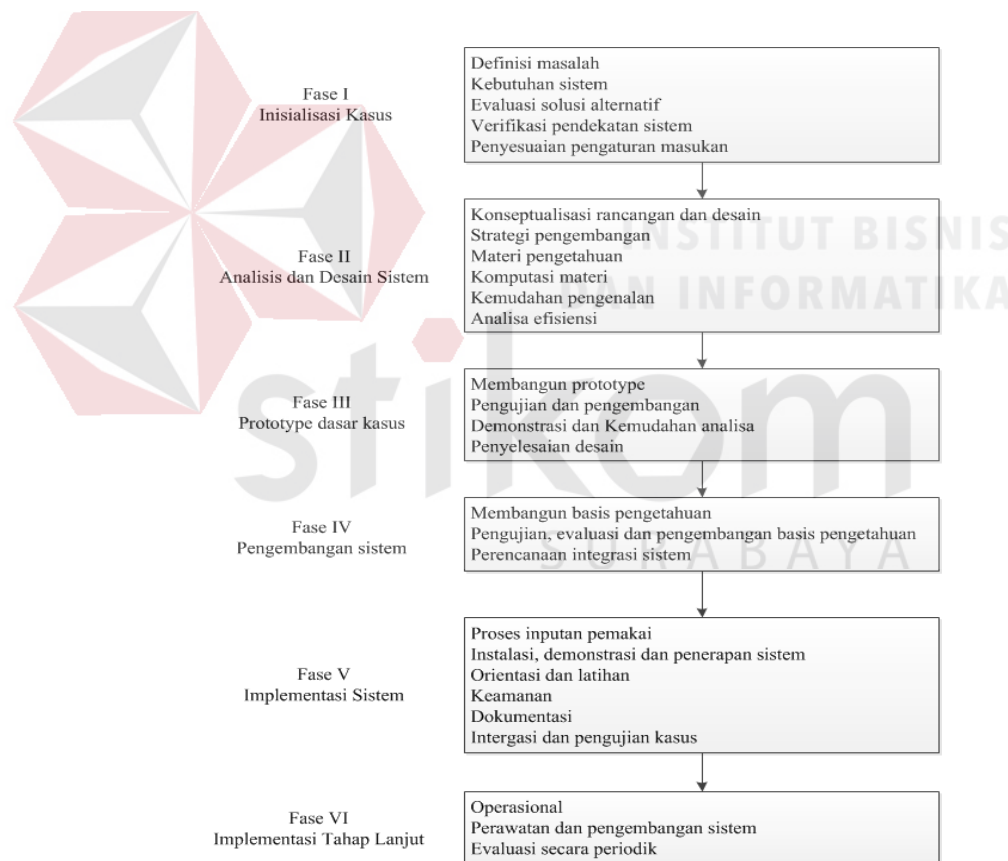
Penyakit ini biasanya berjangkit pada musim hujan atau jika kondisi sedang stres. Penyakit ini menyerang ayam semua umur. Akan tetapi, lebih peka pada ayam berumur lebih 15 minggu. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Haemophilus gallinarum*. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu mengeluarkan cairan dari hidung, pembekakan pada muka, pertumbuhan lambat, pernafasan terganggu dan bersin – bersin.

14. *Infectious larigotracheitis* (ILT).

Infectious larigotracheitis (ILT) merupakan penyakit menular yang menyerang pernafasan dan bersifat akut secara cepat menular. Ayam yang sering terkena infeksi adalah ayam yang sudah berumur lebih dari 2,5 bulan dan yang mulai bertelur yang disebabkan oleh virus *herpes tarpeia avium*. Gejala – gejala yang terjadi diantaranya yaitu sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut, kepala ditegakkan dan mulutnya berlendir

2.5 Konsep Expert System Development Life Cycle (ESDLC)

Pengembangan sistem dapat diartikan sebagai sebuah proses pengembangan terstandarisasi yang mendefinisikan satu set aktivitas, metode, praktik terbaik, dan perangkat termotorisasi yang akan digunakan oleh para pengembang sistem dan manajer proyek untuk mengembangkan dan berkesinambungan memperbaiki sistem informasi dan perangkat lunak (Whitten, 2004).



Gambar 2.1. Fase Pengembangan Sistem Pakar

Dalam pengembangan penelitian sistem pakar ini, metodologi pengembangan yang digunakan adalah *Expert Sistem Development Life Cycle*. Fase ini memiliki 6

tahapan siklus pengembangan, yaitu fase analisis kasus, fase analisis dan desain sistem, fase prototype dasar kasus, fase pengembangan sistem, fase implementasi sistem, fase implementasi tahap lanjut (Andi, 2003).

Metode ini dipilih dengan alasan model pengembangan di *Expert System Development Life Cycle* menggunakan tahapan yang dapat merepresentasikan kebutuhan pada pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

2.6 *Black Box Testing*

Menurut Pressman (2002), Pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black-box* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian *black-box* bukan merupakan *alternatif* dari teknik *white-box*, tetapi merupakan pendekatan komplementer yang kemungkinan besar mampu mengungkap kelas kesalahan daripada metode *white-box*.

Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi tentang pembahasan analisis permasalahan, perancangan sistem pakar, dan implementasi sesuai dengan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem pakar.

3.1 Inisialisasi Kasus

Tahapan inisialisasi kasus terdiri dari langkah-langkah seperti wawancara kepada peternak dan pakar yang terkait pada penelitian yang akan dilakukan, identifikasi dan analisis permasalahan, serta studi pustaka untuk penunjang dalam melakukan penelitian.

3.1.1 Wawancara

Pengumpulan data yang dijadikan bahan pembuatan sistem ini dilakukan dengan wawancara kepada peternak apa saja yang membuat kendala dalam melakukan penanganan dari ayamnya apabila terkena penyakit. Selain itu wawancara juga dilakukan kepada dokter hewan spesialis ayam, yang dalam penelitian ini dijadikan sebagai studi kasus pembuatan tugas akhir ini. Dalam tahap wawancara ini, peneliti menggali informasi mengenai segala penyakit ayam petelur, jenis penyakit ayam petelur, cara pengobatan yang perlu dilakukan, serta cara kebutuhan nilai CF *maintain* yang merupakan tingkat keyakinan dari dokter hewan spesialis ayam yang memiliki latarbelakang klinis mengenai jenis dan penyakit ayam petelur.

Setelah dilakukan wawancara, maka diperoleh informasi mengenai kebutuhan cara mendiagnosis dan informasi mengenai nilai CF *rule* dari jenis

penyakit dan gejala penyakit ayam. Tabel 3.1 merupakan tabel yang berisi *uncertain term* dari pakar beserta nilai yang akan digunakan dalam sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur yang diperoleh dari dokter hewan spesialis ayam yaitu Drh.Didik.

Tabel 3.1 Nilai *evidence*

Uncertain Term	Nilai CF Evidence
Tidak Ada	-0,8
Kemungkinan Kecil	0,3
Kemungkinan Besar	0,6
Ada	0,9

Sumber : Drh. Didik

Pada Tabel 3.6 berikut ini berisi nilai *CF rule* dari penyakit ayam, yaitu nilai yang menunjukkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap besarnya kontribusi dari gejala terhadap suatu penyakit ayam.

Tabel 3.2 Nilai *CF rule* penyakit ayam

Kode	Penyakit	Kode	Gejala	CF
PA.01	Berak kapur(pullorum)	G.01	perubahan warna jengger	0,70
		G.02	mata menutup	0,40
		G.16	badan menunduk	0,38
		G.17	sayap terkulai	0,15
		G.18	pantat memutih dan lengket	0,77
		G.23	menyatunya bulu pada daerah dubur	0,80
		G.31	penurunan nafsu makan	0,60
		G.32	kotoran bercapur kapur	0,90
PA.02	Kolera	G.03	pembengkakan pada jengger	0,85
		G.04	mengeleng-gelengkan kepala	0,65
		G.09	pengeluaran ledir dari hidung	0,40
		G.19	pembengkakan serta kelumpuhan pada sayap	0,70

Kode	Penyakit	Kode	Gejala	CF
		G.27	pembengkakan serta kelumpuhan pada kaki	0,80
		G.31	penurunan nafsu makan	0,30
		G.33	sesak napas	0,75
PA.03	Chronic Respiration Disease(CDR) atau ngorok	G.47	kotoran encer berlendir berwarna putih	0,80
		G.32	penurunan nafsu makan	0,40
		G.50	Ayam batuk-batuk dan mengeluarkan bunyi ngorok yang jelas pada malam hari	0,90
PA.04	Colibacillosis	G.32	kotoran bercampur kapur	0,40
		G.45	pertumbuhan lambat	0,65
		G.49	Ayam mati terjadi radang kantong udara	0,90
PA.05	Flu burung	G.03	pembengkakan pada jengger	0,70
		G.05	Terdapat cairan dimata dan gangguan pernafasan	0,75
		G.06	Rongga mulut mengeluarkan cairan jernih sampai kental	0,65
		G.28	pendarahan pada kaki berupa bintik-bintik merah	0,80
		G.35	diare berlebihan	0,85
		G.36	cangkang telur melembek	0,30
PA.06	ND(new castle Disease/tetelo)	G.07	jengger dan kepala menjadi kebiruan	0,75
		G.08	kornea mata keruh	0,70
		G.20	sayap turun	0,80
		G.31	penurunan nafsu makan	0,90
		G.37	produksi telur menurun	0,85
		G.38	diare dan kotoran encer agak kehijauan	0,90
		G.39	kelumpuhan gangguan saraf dan kejang-kejang	0,80
		G.40	lesu dan mengantuk	0,75
		G.42	batuk dan bersin-bersin	0,70
PA.07	Gumboro	G.24	bulu kusam dan diare berlendir	0,80
		G.25	Tubuh Ayam gemetar	0,90
		G.26	peradangan di sekitar dubur dan kloaka	0,60
		G.31	penurunan nafsu makan	0,80

Kode	Penyakit	Kode	Gejala	CF
		G.41	paruh menempel dilantai	0,70
PA.08	Infeksi Bronchitis(IB)	G.37	produksi telur menurun	0,90
		G.42	batuk dan bersin-bersin	0,60
PA.09	Marek(Visceral Leukosis)	G.10	pupil mata berbentuk irregular disertai diare berat	0,60
		G.21	lumpuh disertai sulit nafas dan diare	0,80
		G.43	infeksi pada hati, limpa, ginjal, jantung, paru dan otot	0,90
PA.10	Berak darah (koksidiosis)	G.30	penurunan nafsu makan	0,90
		G.44	kotoran cair berwarna coklat kehitaman	0,90
		G.46	pembengkakan pada usus besar	0,30
PA.11	Cacingan	G.22	sayap kusam dan terkulai	0,70
		G.30	tubuh kurus	0,90
		G.31	penurunan nafsu makan	0,80
PA.12	Diptheria avium dan fowl pox (cacar unggas)	G.11	Luka Berwarna putih dan berdarah pada mulut	0,80
		G.12	Mulut berlendir	0,90
		G.13	Sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut	0,90
		G.29	terdapat benjolan atau bintik-bintik air nanah pada pial tulang dan kaki	0,60
PA.13	Coryza (snot selesema)	G.15	Pembekakan pada muka	0,85
		G.45	pertumbuhan lambat	0,75
		G.48	pernafasan terganggu dan bersin - bersin	0,90
PA.14	Infectious laringotracheitis (ILT)	G.13	Sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut	0,90
		G.14	Kepala Ditegakkan Dan mulutnya berlendir	0,85

Sumber : Drh. Didik

Pada Tabel 3.7 berikut ini berisi nilai CF *rule* gejala penyakit ayam, yaitu nilai yang menunjukkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap besarnya kontribusi dari pertanyaan terhadap suatu gejala penyakit ayam.

Tabel 3.3 Nilai CF *rule* gejala penyakit ayam

Kode	Gejala	Pertanyaan	CF Rule
G.1	perubahan warna jengger	P001	0,75
		P002	0,70
G.2	mata menutup	P003	0,90
G.3	pembengkakan pada jengger	P004	0,80
G.4	mengeleng-gelengkan kepala	P005	0,90
G.5	terdapat cairan di mata dan gangguan pernafasan	P006	0,90
G.6	rongga mulut mengeluarkan cairan jernih sampai kental	P007	0,80
G.7	jengger dan kepala menjadi kebiruan	P008	0,75
G.8	kornea mata keruh	P009	0,80
G.9	pengeluaran lendir dari hidung	P010	0,90
G.10	pupil mata berbentuk irregular disertai diare berat	P011	0,75
G.11	Luka Berwarna putih dan berdarah pada mulut	P012	0,90
G.12	Mulut berlendir	P013	0,90
G.13	Sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut	P014	0,80
G.14	Kepala Ditegakkan Dan mulutnya berlendir	P015	0,90
G.15	Pembekakan pada muka	P016	0,80
G.16	badan menunduk	P017	0,90
G.17	sayap terkulai	P018	0,95
G.18	pantat memutih dan lengket	P019	0,98
G.19	pembengkakan serta kelumpuhan pada sayap	P020	0,90
G.20	sayap turun	P021	0,75
G.21	lumpuh disertai sulit nafas dan diare	P022	0,90
G.22	sayap kusam dan terkulai	P023	0,80
G.23	menyatunya bulu pada daerah dubur	P024	0,90
G.24	bulu kusam dan diare berlendir	P025	0,80
G.25	Tubuh Ayam gemetar	P026	0,90
G.26	peradangan di sekitar dubur dan kloaka	P027	0,90

Kode	Gejala	Pertanyaan	CF Rule
G.27	pembengkakan serta kelumpuhan pada kaki	P028	0,90
G.28	pendarahan pada kaki berupa bintik-bintik merah	P029	0,90
G.29	terdapat benjolan atau bintik-bintik air nanah pada pial tulang dan kaki	P030	0,98
G.30	tubuh kurus	P031	0,75
G.31	penurunan nafsu makan	P032	0,98
G.32	kotoran bercapur kapur	P033	0,96
G.33	sesak napas	P034	0,98
G.34	perubahan warna kotoran menjadi kuning ,coklat atau hijau berlendir	P035	0,80
G.35	diare berlebihan	P036	0,90
G.36	cangkang telur melembek	P037	0,80
G.37	produksi telur menurun	P038	0,98
G.38	diare dan kotoran encer agak kehijauan	P039	0,90
G.39	kelumpuhan gangguan saraf dan kejang-kejang	P040	0,90
G.40	lesu dan mengantuk	P041	0,80
G.41	paruh menempel dilantai	P042	0,90
G.42	batuk dan bersin-bersin	P043	0,80
G.43	infeksi pada hati, limpa, ginjal, jantung, paru dan otot	P044	0,96
G.44	kotoran cair berwarna coklat kehitaman	P045	0,80
G.45	pertumbuhan lambat	P046	0,90
G.46	pembengkakan pada usus besar	P047	0,80
G.47	kotoran encer berlendir berwarna putih	P048	0,90
G.48	pernafasan terganggu dan bersin - bersin	P049	0,80
G.49	Ayam mati terjadi radang kantong udara	P050	0,98
G.50	Ayam batuk-batuk dan mengeluarkan bunyi ngorok yang jelas pada malam hari.	P051	0,98

Sumber : Drh. Didik

3.1.2 Analisis Permasalahan

Ternak unggas merupakan salah satu komoditas bisnis yang telah berkembang pesat, ini dikarenakan daging dan telurnya banyak diminati oleh

masyarakat. Salah satu ternak unggas yaitu ayam, merupakan unggas yang diminati masyarakat sebagai mata pencarian. Namun, untuk memperoleh hasil yang bagus dan keuntungan yang besar, peternak ayam harus lebih memperhatikan cara perawatan dan pemeliharaan ternak. Jika tidak, ayam tersebut akan mudah terserang penyakit sehingga menurunkan produktivitas ayam. Dimana saat ayam terkena penyakit, pemilik atau peternak ayam diharapkan dapat mengobati dan mencegahnya agar penyakit tidak mewabah ke ayam lainya. Karena jika ada salah satu ayam yang sakit, maka secara tidak langsung dapat menyebabkan ayam yang lain juga sakit yang dapat berpotensi kematian pada ayam.

Pengobatan terhadap penyakit ayam memang dapat dilakukan, oleh karena itu pemilik atau peternak ayam harus mengetahui gejala awal penyakit yang terjadi pada ayam peliharaannya. Dengan demikian pemilik atau peternak ayam dapat mengetahui jenis penyakit yang diderita dan dapat memberikan langkah pengobatan. Dokter hewan spesialis ayam di daerah pedesaan sangatlah minim adanya pun di daerah kota oleh itu apabila ada ayam yang sakit di perlukan waktu yang lama untuk menghubungi dokter tersebut untuk menangani ayam ternaknya. Sehingga tidak jarang para pemilik ayam yang terlambat memberikan penanganan pada penyakit sejak gejala awal terjadi. Oleh karena itu dengan adanya sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit ayam dapat memudahkan peternak ayam khususnya yang tidak memiliki latarbelakang klinis dalam melakukan diagnosa penyakit pada ayam. Dalam melakukan diagnosis penyakit pada ayam, peternak yang tidak memiliki latar belakang klinis tidak dapat mendiagnosa penyakit pada ayamnya karena terkadang ada kemungkinan suatu penyakit ayam memiliki gejala

yang sama dengan penyakit ayam lainnya dan juga besar kontribusi gejala terhadap suatu penyakit juga bisa berbeda-beda. Oleh karena itu metode *certainty factor* digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) tersebut dan juga untuk menggambarkan tingkat keyakinan dokter hewan dalam mendiagnosa penyakit pada ayam.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Dalam tugas akhir ini analisa kebutuhan pengguna bertujuan untuk identifikasi aktor-aktor yang terlibat dalam sistem pakar, penjabaran kebutuhan masukan, proses dan keluaran. Analisis kebutuhan ini ditujukan untuk menggambarkan kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Aktor yang terlibat dalam sistem pakar ini yaitu

1. Peternak (*user*) Aktor yang dapat menggunakan sistem pakar untuk melakukan diagnosis, sampai menghasilkan sebuah penyakit ayam ternaknya serta memperoleh saran pengobatan dan melihat histori penyakit apa yang pernah dialami oleh ayam ternaknya.
2. Dokter Hewan Ayam (*Admin*) Aktor yang memiliki pengetahuan atau keahlian dalam bidang menangani penyakit ayam. Dokter hewan disini dapat melakukan proses pengelolaan nilai cf penyakit, nilai cf gejala berdasarkan rule-rule yang sudah ditentukan oleh pakar, mendiagnosis sebuah penyakit berdasarkan gejala yang terjadi dan dapat memberikan penjelasan tentang penyakit yang diderita oleh peternak beserta saran pengobatan.

3.1.4 Studi Pustaka

Dalam pembuatan aplikasi ini meliputi beberapa tahap yang harus dilaksanakan. Pada tahap ini dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada dan hal-hal yang dijadikan acuan untuk penyelesaian masalah. Beberapa teori yang berhubungan dengan penyakit ayam, penggunaan perhitungan *certainty factor* dalam sistem pakar dan beberapa teori penunjang lainnya akan digunakan sebagai referensi untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Dari studi pustaka yang dilakukan, peneliti mendapatkan jenis dan gejala dari penyakit ayam petelur. Pada tabel berikut 3.1 berikut ini merupakan data jenis penyakit ayam petelur.

Tabel 3.4 Data jenis penyakit ayam petelur

KODE	NAMA PENYAKIT AYAM
PA01	Berak kapur(pullorum)
PA02	Kolera
PA03	Chronic Respiration Disease(CDR) atau ngorok
PA04	Colibacillosis
PA05	Flu burung
PA06	ND(new castle Disease/tetelo)
PA07	Gumboro
PA08	Infeksi Bronchitis(IB)
PA09	Marek(Visceral Leukosis)
PA10	Berak darah(koksidiosis)
PA11	Cacingan
PA12	Diptheria avium dan fowl pox(cacar unggas)
PA13	Coryza (snot selesema)
PA14	Infectious laringotracheitis (ILT)

Sedangkan pada tabel 3.2 berikut ini berisi tentang semua gejala Penyakit ayam.

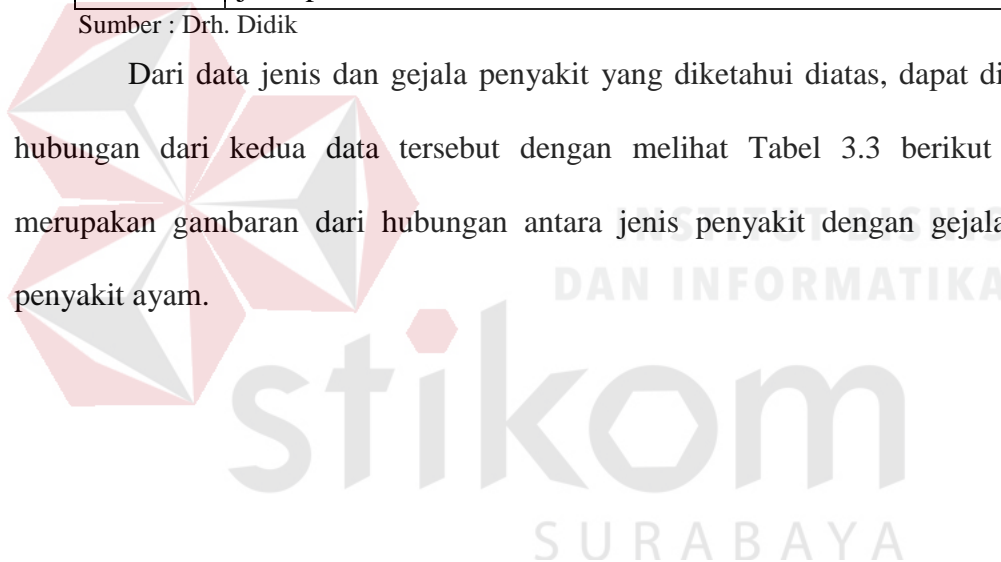
Tabel 3.5 Data jenis gejala penyakit ayam petelur

KODE	NAMA GEJALA
G001	Perubahan warna jengger
G002	Mata menutup
G003	Pembengkakan pada jengger
G004	Mengeleng-gelengkan kepala
G005	Terdapat cairan di mata dan gangguan pernafasan
G006	Rongga mulut mengeluarkan cairan jernih sampai kental
G007	jengger dan kepala menjadi kebiruan
G008	kornea mata keruh
G009	pengeluaran ledir dari hidung
G010	pupil mata berbentuk irregular disertai diare berat
G011	Luka Berwarna putih dan berdarah pada mulut
G012	Mulut berlendir
G013	Sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut
G014	Kepala Ditegakkan Dan mulutnya berlendir
G015	Pembekakan pada muka
G016	Badan menunduk
G017	Sayap terkulai
G018	Pantat memutih dan lengket
G019	Pembengkakan serta kelumpuhan pada sayap
G020	Sayap turun
G021	Lumpuh disertai sulit nafas dan diare
G022	Sayap kusam dan terkulai
G023	Menyatunya bulu pada daerah dubur
G024	Bulu kusam dan diare berlendir
G025	Tubuh Ayam gemetar
G026	Peradangan di sekitar dubur dan kloaka
G027	Pembengkakan serta kelumpuhan pada kaki
G028	Pendarahan pada kaki berupa bintik-bintik merah
G029	Terdapat benjolan atau bintik-bintik air nanah pada pial tulang dan kaki
G030	Tubuh kurus
G031	Penurunan nafsu makan
G032	Kotoran bercapur kapur
G033	Sesak napas
G034	Perubahan warna kotoran menjadi kuning ,coklat atau hijau berlendir
G035	Diare berlebihan
G036	Cangkang telur melembek
G037	Produksi telur menurun
G038	Diare dan kotoran encer agak kehijauan

KODE	NAMA GEJALA
G039	Kelumpuhan gangguan saraf dan kejang-kejang
G040	Lesu dan mengantuk
G041	Paruh menempel dilantai
G042	Batuk dan bersin-bersin
G043	Infeksi pada hati, limpa, ginjal, jantung, paru dan otot
G044	Kotoran cair berwarna coklat kehitaman
G045	pertumbuhan lambat
G046	pembengkakan pada usus besar
G047	kotoran encer berlendir berwarna putih
G048	pernafasan terganggu dan bersin - bersin
G049	Ayam mati terjadi radang kantong udara
G050	Ayam batuk-batuk dan mengeluarkan bunyi ngorok yang jelas pada malam hari

Sumber : Drh. Didik

Dari data jenis dan gejala penyakit yang diketahui diatas, dapat di lihat hubungan dari kedua data tersebut dengan melihat Tabel 3.3 berikut yang merupakan gambaran dari hubungan antara jenis penyakit dengan gejala dari penyakit ayam.



Tabel 3.6 Hubungan gejala dengan penyakit ayam petelur.

Gejala/Penyakit	Penyakit Ayam										Infectious laringotracheitis (ILT)		
	Berak kapur (pullorum)	Kolera	Chronic Respiration Disease(CDR)/ngorok	Colibacillosis	Flu burung	ND(new castle Disease/tetelo)	Gumboro	Infeksi Branchit(IB)	Marek(Visceral Leukosis)	Berak darah (koksidiosis)		Cacingan	Diptheria avium dan fowl pox (cacar unggas)
Area Kepala													
perubahan warna jengger	✓												
mata menutup	✓												
pembengkakan pada jengger		✓			✓								
mengeleng-gelengkan kepala		✓											
terdapat cairan di mata dan gangguan pernafasan					✓								
rongga mulut mengeluarkan cairan kental sampai kental					✓								
jengger dan kepala menjadi kebiruan						✓							
kornea mata keruh						✓							
pengeluaran lendir dari hidung		✓								✓			
pupil mata berbentuk iregular disertai diare berat									✓				
Luka Berwarna putih dan berdarah pada mulut												✓	
Mulut berlendir												✓	
Sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut													✓
Kepala Ditegakkan Dan mulutnya berlendir													✓
Pembekakan pada muka													✓
Area Badan													
badan menunduk	✓												
sayap terkulai	✓												
pantat menutup dan lengket	✓												
pembengkakan serta kelumpuhan pada sayap		✓											
sayap turun						✓							
lumpuh disertai sulit nafas dan diare									✓				
sayap kusam dan terkulai											✓		
menyutunya bulu pada daerah dubur	✓												
bulu kusam dan diare berlendir													
Tubuh Ayam gemetar													
peradangan di sekitar dubur dan kloaka													

Gejala/Penyakit	Penyakit Ayam										Infectious laryngotracheitis (ILT)	
	Berak kapur (pullorum)	Chronic Respiration Disease (CRD)/ngorok	Colibacillosis	Flu burung	ND(new castle Disease/ tetelo)	Gumboro	Infeksi Bronchit (IB)	Marek(Visceral Leukosis)	Berak darah (koksidiosis)	Cacingan		Diphtheria avium dan fowl pox (cacar unggas)
Area Kepala												
perubahan warna jengger	✓											
mata menutup	✓											
pembengkakan pada jengger		✓		✓								
mengeleng-gelengkan kepala	✓											
terdapat cairan di mata dan gangguan pernafasan				✓								
rongga mulut mengeluarkan cairan kental sampai kental				✓								
jengger dan kepala menjadi kebiruan					✓							
kornea mata keruh					✓							
pengeluaran lendir dari hidung	✓							✓				
pupil mata berbentuk irregular disertai diare berat								✓				
Luka Berwarna putih dan berdarah pada mulut											✓	
Mulut berlendir											✓	
Sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut												✓
Kepala Ditegakkan Dan mulutnya berlendir												✓
Pembekakan pada muka												✓
Area Badan												
badan menunduk	✓											
sayap terkulai	✓											
pantat memutih dan lengket	✓											
pembengkakan serta kelumpuhan pada sayap		✓										
sayap turun					✓							
lumpuh disertai sulit nafas dan diare								✓				
sayap kusam dan terkulai										✓		
menyatunya bulu pada daerah dubur	✓											
bulu kusam dan diare berlendir										✓		

Tabel 3.4 di bawah merupakan data semua jenis pertanyaan yang merupakan ciri-ciri gejala yang berhubungan dengan gejala penyakit ayam petelur.

Tabel 3.7 Data jenis Pertanyaan ayam petelur.

Kode Pertanyaan	Pertanyaan
P.01	Apakah jengger ayam anda berwarna keabuan?
P.02	Apakah jengger ayam anda berwarna biru?
P.03	Apakah mata ayam anda menutup?
P.04	Apakah terjadi pembengkakan pada jengger dan pial serta kepala berwarna kebiruan?
P.05	Apakah ayam anda suka menggeleng-gelengkan kepala?
P.06	Apakah terdapat cairan di mata dan hidung serta timbul gangguan pernafasan pada ayam anda?
P.07	Apakah ayam anda mengeluarkan cairan jernih hingga kental dari rongga mulut?
P.08	Apakah ayam anda mengalami perubahan warna jengger dan kepala menjadi kebiruan?
P.09	Apakah ayam anda mengalami perubahan kornea menjadi keruh?
P.10	Apakah ayam anda pengeluaran ledir dari hidung?
P.11	Apakah ayam anda terdapat Pupil mata berbentuk irregular dan gagal bereaksi terhadap cahaya disertai dengan diare berat?
P.12	Apakah ayam anda terdapat luka-luka yang berwarna keputihan dan berdarah jika dikupas pada mulut?
P.13	Apakah ayam anda mulutnya berlendir?
P.14	Apakah ayam anda mengalami sesak nafas, batuk-batuk dan kesulitan bernafas adanya lendir berdarah di rongga mulut?
P.15	Apakah ayam anda waktu akan menarik nafas kepala ditegakkan setinggi mungkin, paruh dibuka, dan mengeluarkan suara yang panjang. mulutnya berlendir?
P.16	Apakah ayam anda terjadi pembengkakan atau oedema pada muka?
P.17	Apakah badan anak ayam anda menjadi menunduk?
P.18	Apakah sayap ayam anda terkulai disertai berak kapur?
P.19	Apakah sekitar pantat ayam terlihat memutih dan lengket?
P.20	Apakah pada persendian sayap ayam anda bengkak disertai kelumpuhan?
P.21	Apakah sayap ayam anda turun?
P.22	Apakah terjadi kelumpuhan yang progresif pada ayam anda yang disertai dengan kesulitan bernafas dan diare?

Kode Pertanyaan	Pertanyaan
P.23	Apakah sayap ayam anda mengalami kusam dan terkulai?
P.24	Apakah bulu dubur ayam melekat satu dengan yang lain?
P.25	Apakah bulu ayam anda kusam dan disertai dengan diare berlendir yang mengotori bulu pantat?
P.26	Apakah tubuh ayam anda gemetar seperti kedinginan?
P.27	Apakah ayam anda suka mematuk di sekitar kloaka?
P.28	Apakah pada persendian kaki ayam anda bengkak disertai kelumpuhan?
P.29	Apakah ayam anda mengalami Pendarahan yang rata pada kaki unggas berupa bintik-bintik merah?
P.30	Apakah ayam anda pada pial tulang dan kaki terdapat benjolan - benjolan atau bintik-bintik berisi air nanah kemudian mengeras berupa bintik-bintik berwarna merah?
P.31	Apakah tubuh ayam anda menjadi kurus?
P.32	Apakah ayam anda mengalami penurunan napsu makan?
P.33	Apakah kotoran ayam anda encer dan bercampur butiran-butiran putih seperti kapur?
P.34	Apakah terjadi sesak napas pada ayam anda ?
P.35	Apakah kotoran ayam anda berwarna kuning, coklat atau hijau berlendir dan berbau busuk?
P.36	Apakah terjadi diare berlebih pada ayam anda?
P.37	Apakah ada perubahan Cangkang telur ayam anda menjadi lembek?
P.38	Apakah produksi telur ayam menurun?
P.39	Apakah ayam anda mencret, disertai kotoran yang encer agak kehijauan bahkan dapat berdarah?
P.40	Apakah terdapat kelumpuhan hingga gangguan saraf yang dapat menyebabkan kejang-kejang?
P.41	Apakah ayam anda tampak lesu dan mengantuk?
P.42	Apakah ayam anda jika tidur,paruhnya menempel dilantai dan keseimbangan tubuhnya terganggu?
P.43	Apakah ayam anda mengalami batuk dan bersin-bersi?
P.44	Apakah ayam yang mengalami kematian terdapat infeksi (lesi) pada , hati, limpa, ginjal dan kadang-kadang pada jantung, paru dan otot?
P.45	Apakah ayam anda terdapat kotoran lembek cenderung cair dan berwarna coklat kehitaman?

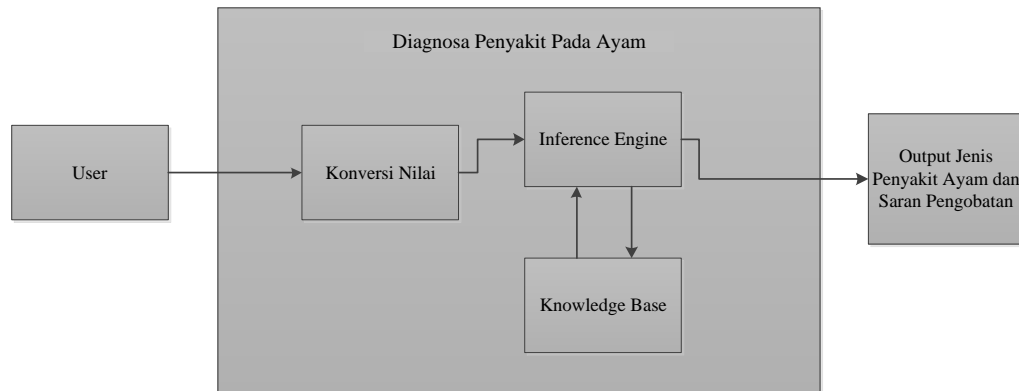
Kode Pertanyaan	Pertanyaan
P.46	Apakah ayam anda mengalami pertumbuhan yang lambat?
P.47	Apakah pada saat ayam mengalami kematian dilakukan pembedahan pada usus besarnya terdapat pembengkakan yang berisi darah?
P.48	Apakah kotoran ayam anda encer, berlendir berwarna keputihan dan kadang berdarah?
P.49	Apakah pernafasan ayam anda terganggu kadang-kadang disertai bersin-bersin?
P.50	Apakah ayam anda pada mati terjadi radang kantong udara?
P.51	Apakah ayam anda mengalami batuk - batuk dan mengeluarkan bunyi ngorok yang jelas pada malam hari?

3.2 Analisis Data Sistem Pakar

Pada tahap analisis data sistem pakar ini merupakan tahap dimana *knowledge engineer* dan pakar menentukan konsep diagnosa penyakit ayam yang akan dikembangkan menjadi sistem pakar, langkah-langkah yang akan dilakukan meliputi mendesain konsep perangkat lunak, kemudian membuat *dependency* diagram, dan diakhiri dengan analisis mekanisme inferensi.

3.2.1 Desain Arsitektur

Pada perancangan desain sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur, hubungan antara elemen-elemen utama digambarkan pada blok diagram yang ada pada gambar 3.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Pakar Diagnosis Penyakit ayam

1. *User*

User dalam sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur ini merupakan orang yang berperan dalam memasukkan jawaban dari pertanyaan konsultasi berupa fakta-fakta gejala yang terjadi pada orang bermasalah. Nilai dari jawaban tersebut nantinya akan diolah untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

2. Konversi Nilai

Konversi nilai merupakan proses perubahan jawaban pertanyaan konsultasi dari *user* (pemilik) menjadi sebuah nilai tertentu yang nantinya akan diolah dalam proses inferensi.

3. Mesin inferensi

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran, memanipulasi dan mengarahkan *rule*, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada. Dalam tugas akhir ini proses inferensi ditunjukkan dalam bentuk perhitungan *certainty factor*.

4. *Knowledge Base*

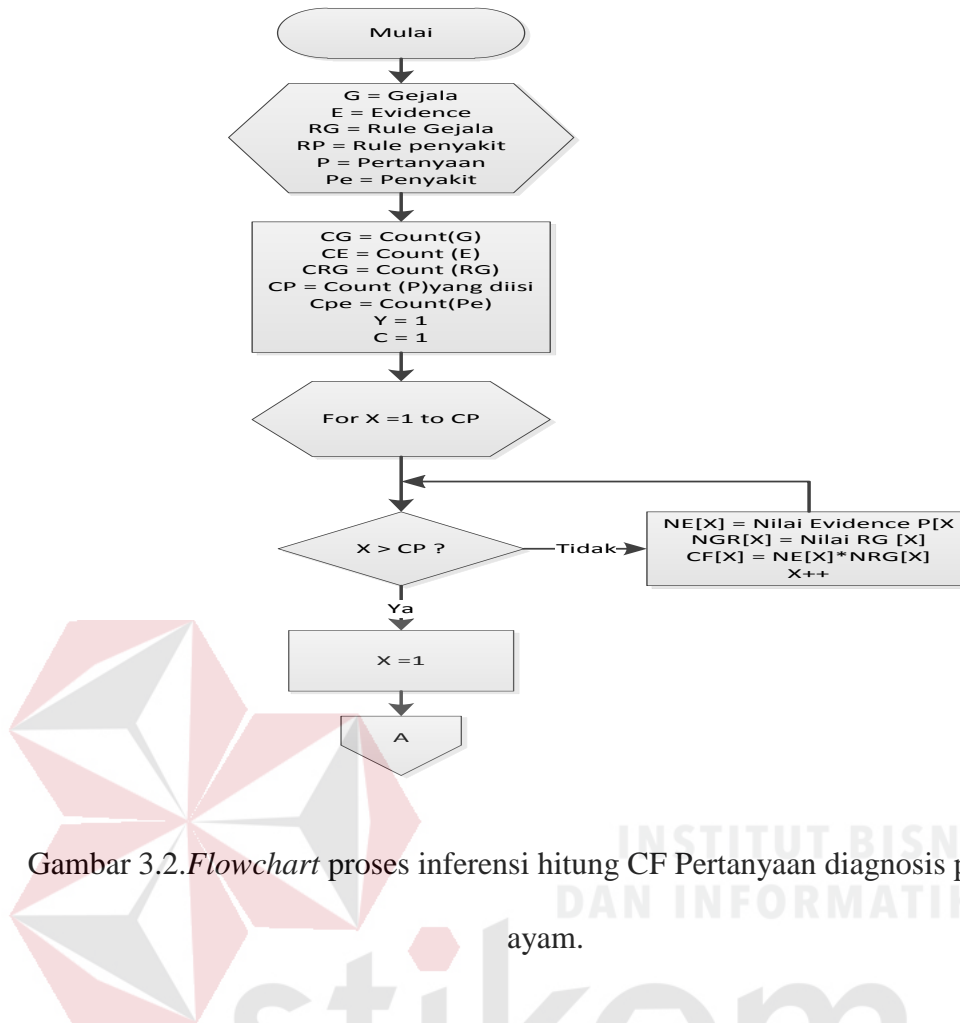
Knowledge Base berisi kumpulan dari fakta–fakta mengenai situasi, kondisi atau permasalahan yang ada; dan aturan–aturan yang digunakan sebagai acuan dalam menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Dalam sistem pakar diagnosis penyakit ayam ini, fakta dan aturan yang ada telah di desain berupa data–data gejala penyakit ayam, data penyakit ayam, dan data saran pengobatan terhadap penyakit ayam.

5. *Output*

Output merupakan hasil kesimpulan dari sistem yang menunjukkan jawaban dari gejala-gejala atau fakta-fakta mengenai penyakit ayam yang telah diinputkan. Output yang dihasilkan sistem pakar pada tugas akhir ini merupakan hasil diagnosis penyakit pada ayam beserta saran pengobatan yang harus dilakukan.

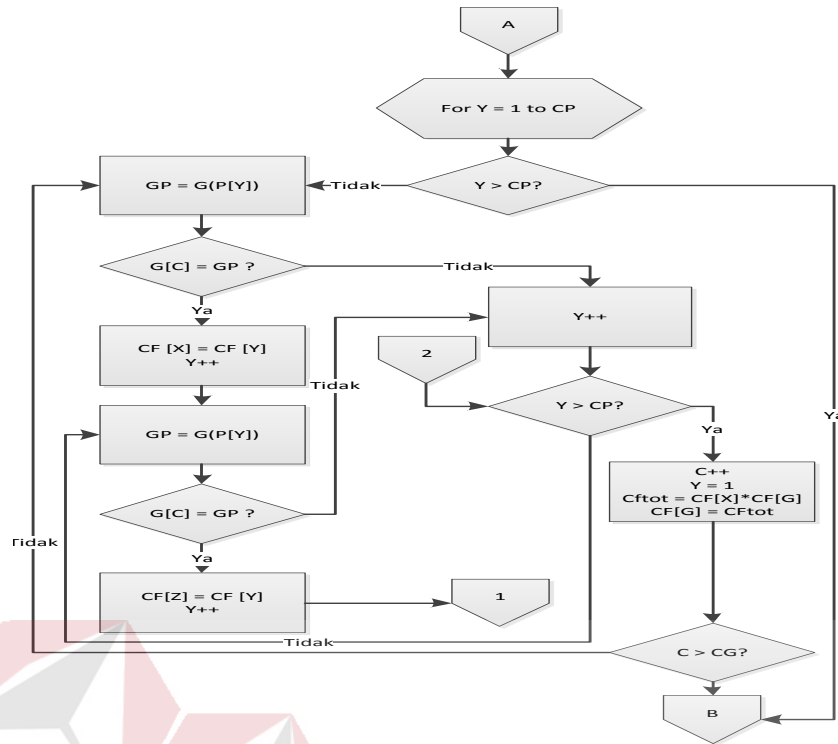
3.2.2 Analisis Mekanisme Inferensi

Tahapan berikutnya adalah tahapan analisis mekanisme inferensi yakni proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia, disebut inferensi, komponen yang melakukan inferensi dalam sistem pakar disebut mesin inferensi. Dalam penelitian ini proses inferensi dilakukan dengan menggunakan metode *certainty factor*. Proses dalam mesin inferensi ini dimulai dengan menghitung nilai $CF[X]$ atau nilai CF dari pertanyaan x yang didapatkan dari hasil perkalian antara nilai $NRG[X]$ atau nilai *rule* gejala dari pertanyaan x dengan nilai $NE[X]$ atau nilai *evidence* pertanyaan x seperti pada gambar 3.2.

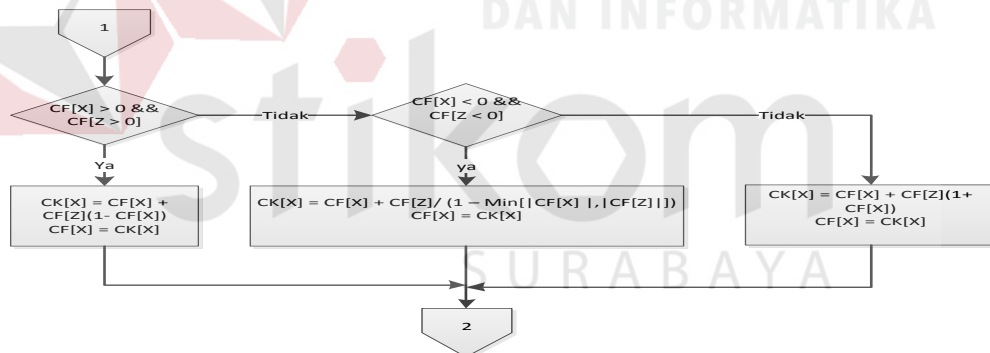


Gambar 3.2. *Flowchart* proses inferensi hitung CF Pertanyaan diagnosis penyakit ayam.

Setelah melakukan proses inferensi hitung CF pertanyaan selanjutnya melakukan proses pengelompokan pertanyaan berdasarkan gejala penyakit ayam yaitu proses ketika hasil CF dari setiap pertanyaan didapatkan, maka sistem akan mengklasifikasi setiap pertanyaan berdasarkan gejala yang berhubungan. Jika ada pertanyaan yang memiliki hubungan gejala yang sama maka akan masuk ke proses 1, yaitu proses kombinasi CF *Rule* gejala. Setelah semua CF *Rule* gejala dikombinasi kemudian akan dihitung CF total dari CF kombinasi *rule* gejala dengan CF gejala dapat di lihat di gambar 3.3 *Flowchart* proses inferensi Pengelompokan Pertanyaan Berdasarkan penyakit ayam.

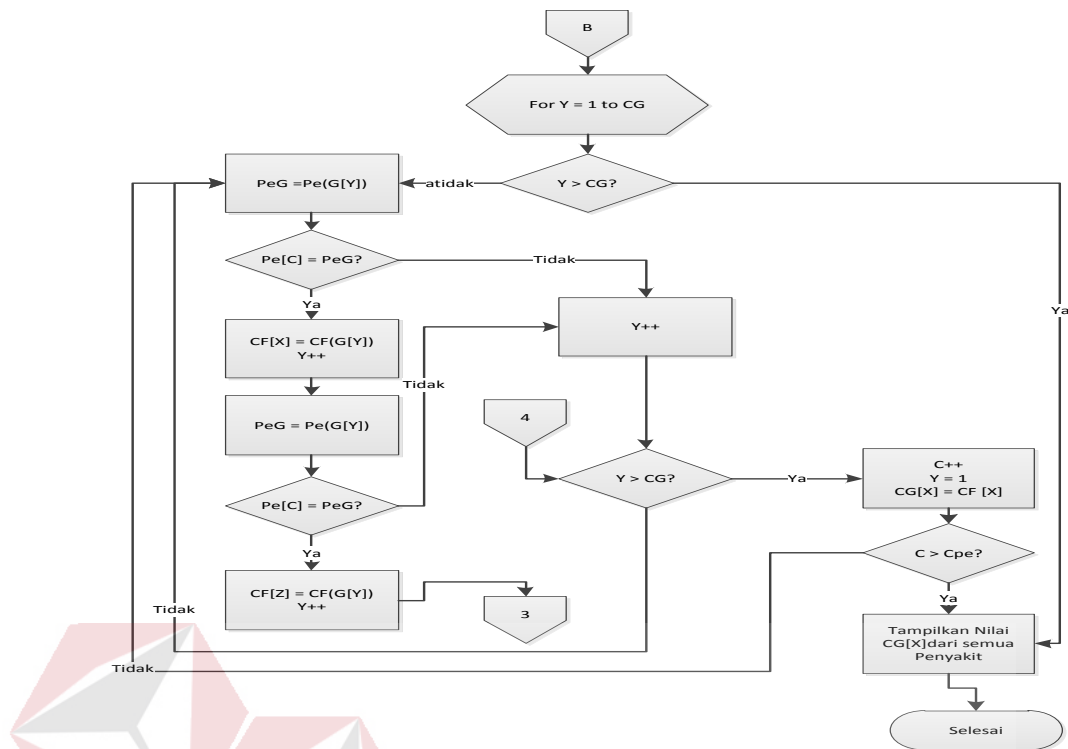


Gambar 3.3. *Flowchart* proses inferensi Pengelompokan Pertanyaan Berdasarkan penyakit ayam.

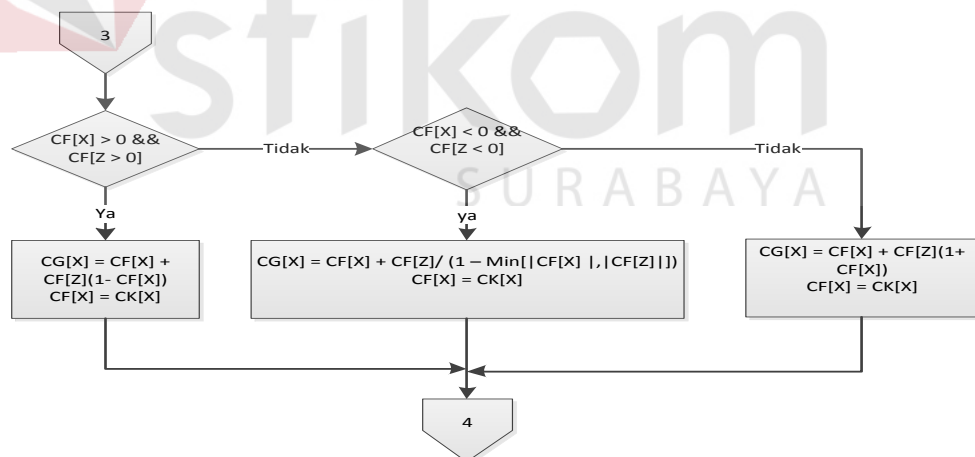


Gambar 3.4. *Flowchart* proses inferensi Perhitungan CF Kombinasi Pertanyaan Berdasarkan Gejala Penyakit Ayam.

Setelah mendapatkan nilai CF total selanjutnya sistem akan melakukan perulangan untuk mengklasifikasikan gejala berdasarkan penyakit ayam, kemudian nilai CF total dari gejala akan dikombinasikan untuk mendapatkan nilai CF akhir dari masing-masing penyakit dapat di lihat pada gambar 3.5 *Flowchart* proses inferensi Pengelompokan Pertanyaan Berdasarkan penyakit ayam.



Gambar 3.5. Flowchart proses inferensi Pengelompokan Gejala Berdasarkan penyakit ayam.



Gambar 3.6. Flowchart proses inferensi Perhitungan CF Kombinasi Berdasarkan Penyakit ayam.

3.2.3 Perhitungan *certainty factor* dengan nilai dari pakar

Berikut ini merupakan penjelasan dari proses mendapatkan nilai CF yang merupakan hasil diagnosis penyakit. Berikut ini merupakan contoh perhitungan

dari penyakit ayam *Diptheria avium dan fowl pox* (cacar unggas) berdasarkan jawaban dari pertanyaan yang terkait dengan penyakit tersebut. Tabel 3.8 berikut ini berisi tentang nilai-nilai yang digunakan dalam melakukan perhitungan.

Tabel 3.8 Contoh Perhitungan nilai nilai CF penyakit ayam *Diptheria avium dan fowl pox* (cacar unggas).

Penyakit	Kode Pertanyaan	CF rule Gejala	Kode Gejala	CF rule Penyakit
<i>Diptheria avium dan fowl pox</i> (cacar unggas)	P12	0,90	G.11	0,8
	P13	0,90	G.12	0,9
	P14	0,80	G.13	0,9
	P30	0,98	G.29	0,6
Kode Pertanyaan		Jawaban Pertanyaan (<i>Evidence</i>)		
P12		Kemungkinan Besar (0,6)		
P13		Ada (0,9)		
P14		Ada (0,9)		
P30		Kemungkinan Kecil (0,3)		

Perhitungan dimulai dengan mengalikan nilai *evidence* yang merupakan nilai dari jawaban pertanyaan, nilai *evidence* tersebut di kali dengan CF rule gejala yang sesuai dengan pertanyaan masing-masing.

$$\begin{aligned} \text{P12 (Evidence, CF rule Gejala)} &= 0,6 * 0,90 \\ &= 0,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P13 (Evidence, CF rule Gejala)} &= 0,9 * 0,90 \\ &= 0,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P14 (Evidence, CF rule Gejala)} &= 0,9 * 0,80 \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P30 (Evidence, CF rule Gejala)} &= 0,3 * 0,98 \\ &= 0,29 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan hasil perkalian dari nilai *evidence* dengan *CF rule* gejala, maka perhitungan selanjutnya adalah mengalikan hasil perhitungan sebelumnya dengan nilai *CF rule* penyakit yang sesuai dengan gejala masing-masing.

$$\begin{aligned}
 G11 (P12, CF \text{ rule Penyakit}) &= 0,54 * 0,8 \\
 &= 0,43 (CF_1) \\
 G12(P13, CF \text{ rule Penyakit}) &= 0,81 * 0,9 \\
 &= 0,72 (CF_2) \\
 G13 (P14, CF \text{ rule Penyakit}) &= 0,72 * 0,9 \\
 &= 0,64 (CF_3) \\
 G30 (P31, CF \text{ rule Penyakit}) &= 0,29 * 0,6 \\
 &= 0,17 (CF_4)
 \end{aligned}$$

Setelah keempat nilai *CF* diperoleh, maka selanjutnya sistem akan memeriksa apakah ketiga nilai tersebut terdiri dari nilai positif, negatif atau bahkan terdapat campuran antara positif dan negatif. Pemeriksaan tersebut bertujuan untuk menentukan rumus kombinasi yang digunakan untuk mendapatkan hasil akhir. Karena semua nilai *CF* perhitungan diatas bernilai positif, maka rumus kombinasi yang digunakan adalah kombinasi *CF* positif-positif. Berikut ini cara perhitungan secara lengkap dari penyakit *Diphtheria avium* dan *fowl pox* (cacar unggas).

Rumus kombinasi positif-positif : $CF_1 + CF_2 (1 - CF_1)$

$$\begin{aligned}
 CF(CF_1, CF_2) \\
 &= 0,43 + 0,72 * (1 - 0,43) = 0,84 \quad (CF \text{ Kombinasi 1})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(CF \text{ Kombinasi 1}, CF_3) \\
 &= 0,84 + 0,72 * (1 - 0,84) = 0,95 \quad (CF \text{ Kombinasi 2})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(CF \text{ Kombinasi 2}, CF_4) \\
 &= 0,95 + 0,17 * (1 - 0,95) = 0,96 \quad (CF \text{ Kombinasi 3})
 \end{aligned}$$

$$\text{Nilai CF} = 0,96 * 100 \% = 96\%$$

Dari perhitungan berdasarkan data-data nilai yang berada di dalam tabel 3.8 diperoleh nilai CF akhir yang menunjukkan tingkat keyakinan dari *Diphtheria avium dan fowl pox* (cacar unggas). adalah sebesar 96%.

3.3 Perancangan Aplikasi Sistem Pakar

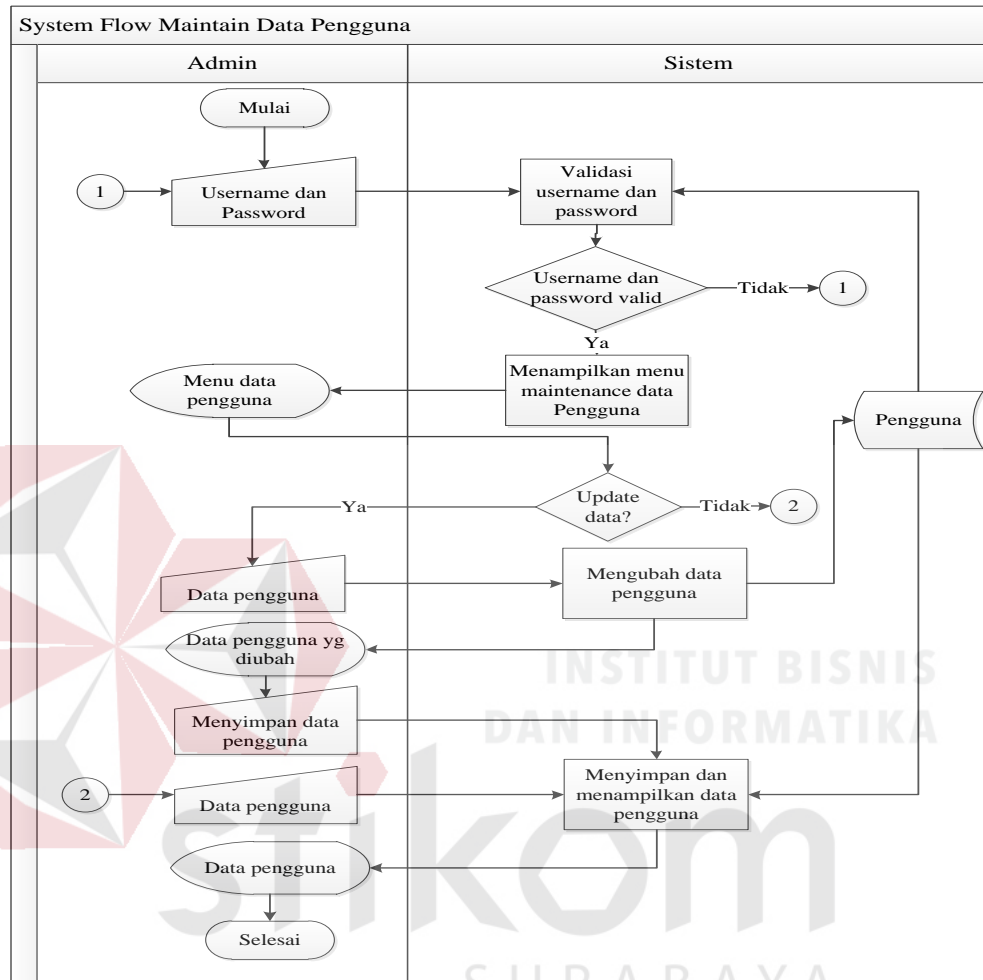
3.3.1 *System Flow*

Pada tahap pengembangan sistem pakar, tahap awal yang dilakukan adalah membuat *system flow* yang berfungsi untuk menggambarkan alur kerja dari sistem pakar diagnosis penyakit ayam dengan menggunakan aliran kerja tertentu. Dengan *system flow* yang ada penganalisa dapat menginformasikan alur kerja sistem dan dapat memahami sistematika aplikasi sistem pakar ini dengan mudah. Dalam *system flow* sistem pakar diagnosis penyakit terdapat 2 pengguna aplikasi yakni pengguna sebagai hak akses sebagai admin dan *user*. Berikut penjelasan mengenai *system flow* yang terdapat pada aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ayam.

a. *System flow maintain data pengguna*

System flow maintain data pengguna menggambarkan proses pengelolaan data pengguna aplikasi yang dilakukan oleh pengguna aplikasi yang menggunakan hak akses sebagai admin. Proses ini diawali dengan memasukkan *username* dan *password* untuk proses *login*, kemudian apabila *username* dan *password* valid maka akan ditampilkan menu data pengguna. Jika admin ingin mengubah data pengguna maka admin memasukkan data pengguna yang akan diubah, dan apabila admin ingin memasukkan data yang baru maka admin

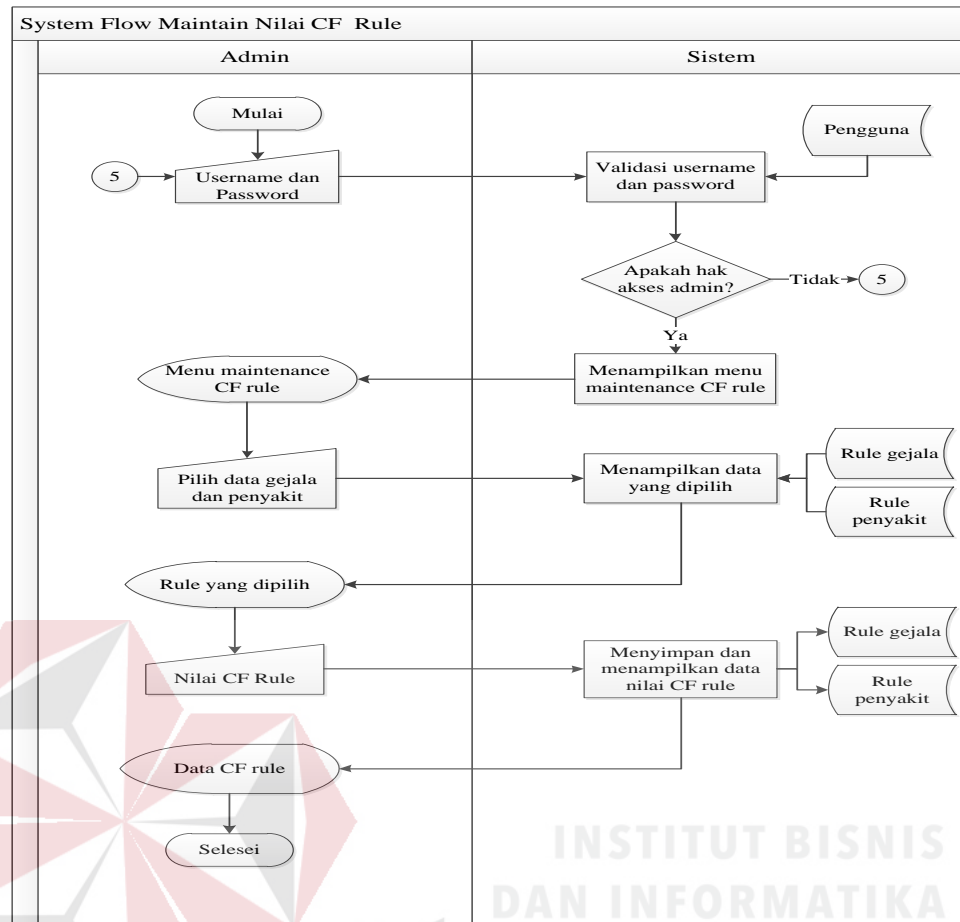
dapat memasukkan data pengguna yang baru dan menyimpannya. Setelah data berhasil disimpan maka data pengguna akan ditampilkan.



Gambar 3.7. *System flow* maintain data pengguna

b. *System flow* maintain nilai CF rule

System flow maintain nilai CF rule merupakan gambaran tentang alur kerja sistem dalam melakukan proses maintain nilai CF rule yang merupakan nilai dari pengetahuan pakar yang akan dimasukkan ke dalam sistem oleh pengguna yang memiliki hak akses sebagai admin. Proses maintain nilai CF rule dapat di lihat pada Gambar 3.8 berikut ini.

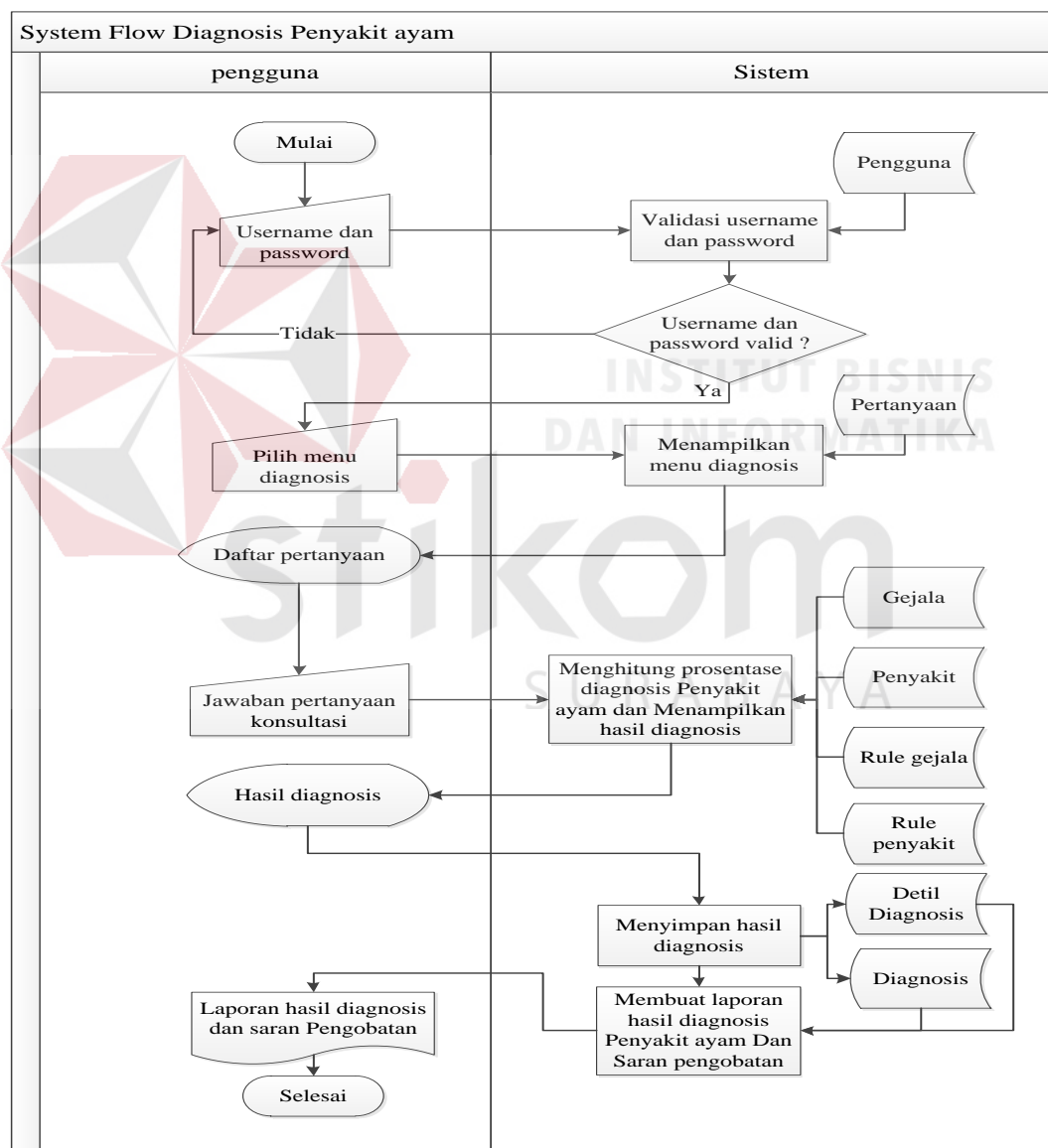


Gambar 3.8. *System flow* maintain nilai CF rule

c. *System flow* diagnosis penyakit ayam

System flow diagnosis penyakit ayam menggambarkan tentang alur kerja sistem dalam mendiagnosis penyakit pada ayam petelur. Proses ini dapat dilakukan oleh pemilik ayam yang memiliki hak akses user maupun admin. Alur kerja sistem pada proses diagnosis penyakit pada ayam ini diawali dengan melakukan *login* terlebih dahulu, kemudian pengguna memilih menu diagnosis dan sistem menampilkan menu diadnosis. Setelah itu pengguna menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem sesuai dengan fakta yang terjadi pada ayam yang diperiksa. Setelah semua jawaban selesai diisi kemudian sistem akan melakukan perhitungan berdasarkan jawaban dari

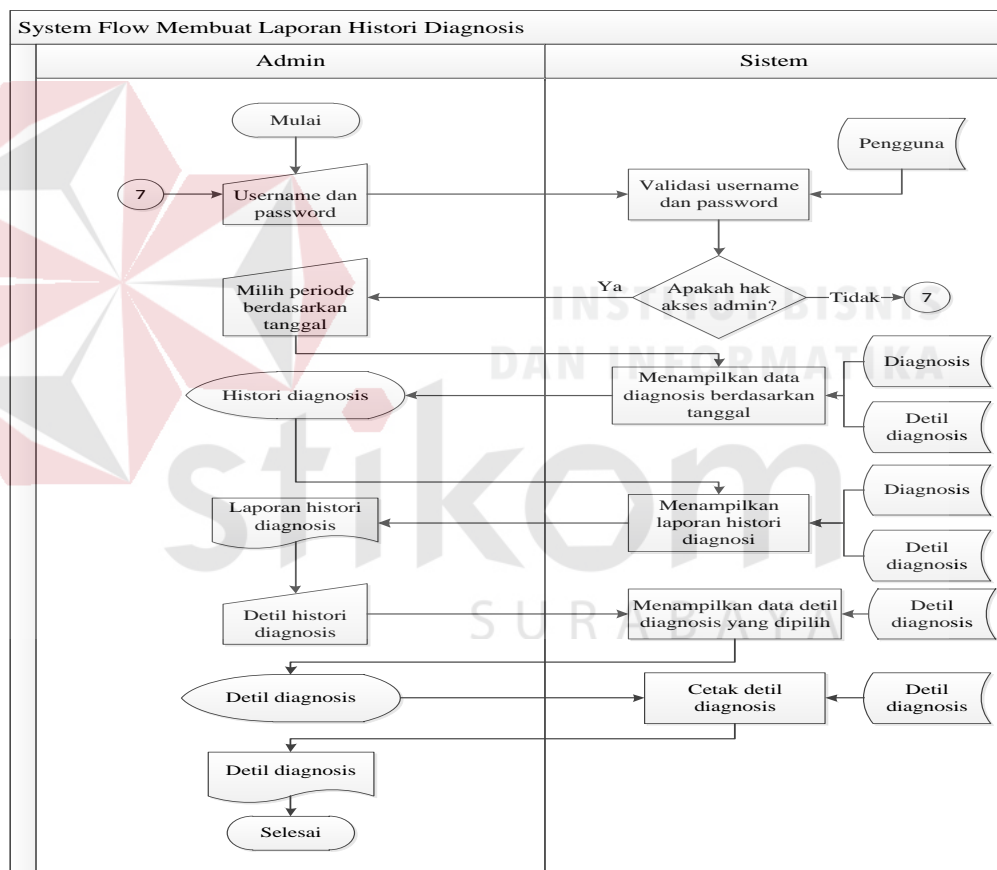
pengguna dan dengan nilai-nilai CF *rule* dari gejala serta penyakit. Apabila sistem telah selesai melakukan perhitungan maka sistem akan menampilkan kesimpulan mengenai penyakit ayam yang diderita oleh ayam dan menampilkan saran pengobatan dan kemudian hasil diagnosis beserta detail diagnosis akan disimpan ke dalam database sistem. *System flow* diagnosis penyakit ayam dapat di lihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9. *System flow* diagnosis penyakit pada ayam.

d. *System flow* membuat laporan histori diagnosis

System flow membuat laporan histori diagnosis merupakan gambaran alur kerja sistem mengenai proses sistem dalam pembuatan laporan histori diagnosis. Laporan histori yang akan dibuat berdasarkan histori diagnosis yang dipilih oleh pengguna. Pengguna juga dapat mencetak detil diagnosis jika diperlukan. Proses membuat laporan histori diagnosis dapat di lihat pada Gambar 3.10 berikut ini.

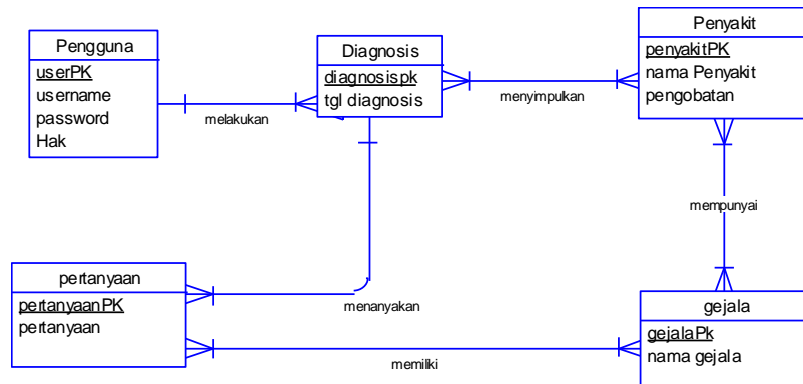


Gambar 3.10. *System flow* membuat laporan histori diagnosis

3.3.2 Pemodelan Database

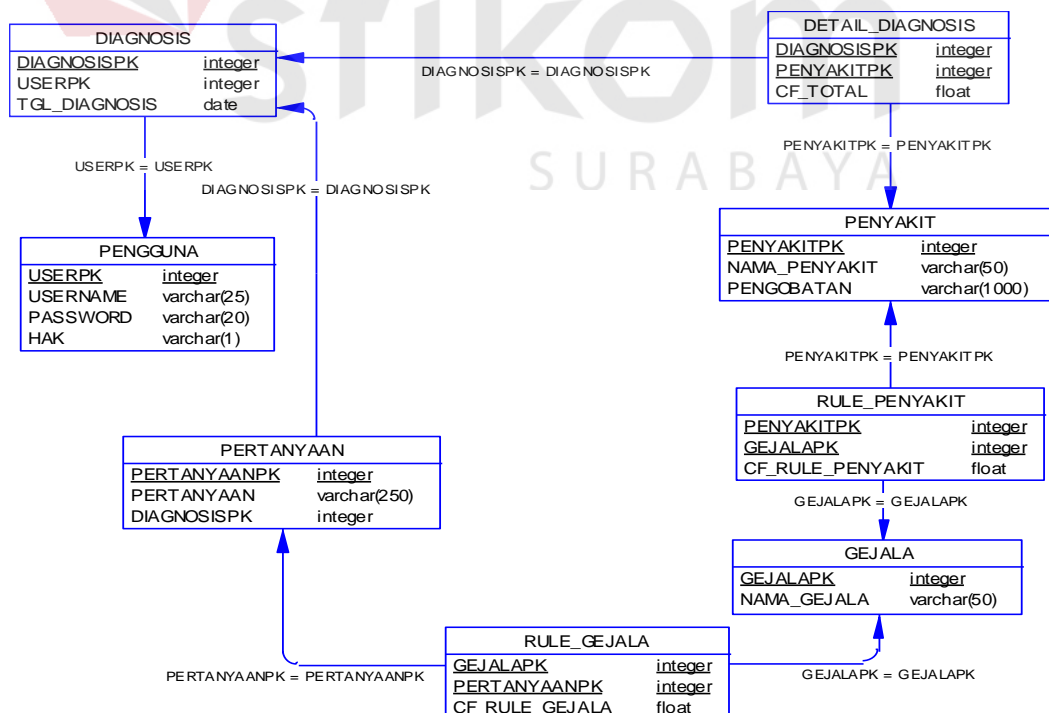
Pada *Conceptual Data Model* (CDM) sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur ini terdapat 5 buah entitas tabel antara lain tabel pengguna,

tabel penyakit, tabel gejala, tabel pertanyaan, tabel Ayam, dan tabel diagnosis. Skema CDM dapat di lihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. *Conceptual Data Model (CDM)*

Setelah di *generate* menjadi *Physical Data Model (PDM)* menjadi 8 tabel karena relasi *many-to-many* sehingga terdapat tabel *rule* penyakit, tabel *rule* gejala, dan tabel detail diagnosis. Skema PDM pada sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur dapat di lihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. *Physical Data Model (PDM)*

3.3.3 Struktur Tabel

Struktur tabel merupakan penjabaran dan penjelasan dari suatu *database*. Dalam struktur tabel dijelaskan fungsi dari semua tabel sampai masing-masing *field* yang ada di dalam sebuah tabel. Selain itu juga terdapat tipe dari masing-masing *field* beserta konstrainnya. Adapun struktur tabel sebagai berikut :

a. Tabel Pengguna

Nama Tabel : Pengguna

Primary Key : UserPK

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan untuk mengklasifikasikan pengguna

Tabel 3.9 Tabel Pengguna

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	UserPK	Integer	-	PK	PK dari tabel Pengguna
2	Username	Varchar	25		Username pengguna sistem
3	Password	Varchar	20		Password pengguna sistem
5	Hak	Varchar	1		Hak akses pengguna sistem

b. Tabel Pertanyaan

Nama Tabel : Pertanyaan

Primary Key : PertanyaanPK

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data pertanyaan

Tabel 3.10 Tabel Pertanyaan

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	PertanyaanPK	Integer	-	PK	PK dari tabel pertanyaan
2	Pertanyaan	Varchar	250		Pertanyaan mengenai gejala
3	DiagnosisPK	integer			PK dari tabel Diagnosis

c. Tabel Gejala

Nama Tabel : Gejala

Primary Key : PKGejala

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data gejala

Tabel 3.11 Tabel Gejala

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	GejalaPK	Integer	-	PK	PK dari tabel gejala
2	Gejala	Varchar	50		Nama Gejala

d. Tabel Penyakit

Nama Tabel :

Primary Key : PenyakitPK

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data penyakit dan saran pengobatan

Tabel 3.12 Tabel Penyakit

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	PenyakitPK	Integer	-	PK	PK dari tabel Penyakit
2	Nama Penyakit	Varchar	50		Nama Penyakit
3	Pengobatan	Varchar	1000		Detail Pengobatan

e. Tabel *Rule* Gejala

Nama Tabel : *Rule* Gejala

Primary Key : PertanyaanPK, GejalaPK

Foreign Key : PertanyaanPK, GejalaPK

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data CF *rule* gejala

Tabel 3.13 Tabel Rule Gejala

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	GejalaPK	Integer	-	PK, FK	PK dari tabel gejala
2	PertanyaanPK	Integer	-	PK, FK	PK dari tabel pertanyaan
3	CF Rule Gejala	Float	-		Nilai CF <i>Rule</i> Gejala

f. Tabel *Rule* Penyakit

Nama Tabel : *Rule* Penyakit

Primary Key : GejalaPK, PenyakitPK

Foreign Key : GejalaPK, PenyakitPK

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data CF *rule* penyakit

Tabel 3.14 Tabel *Rule* Penyakit

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	PenyakitPK	Integer	-	PK, FK	PK dari tabel gejala
2	GejalaPK	Integer	-	PK, FK	PK dari tabel penyakit
3	CF Rule Gejala	Float	-		Nilai CF <i>Rule</i>

g. Tabel Diagnosis

Nama Tabel : Diagnosis

Primary Key : DiagnosisPK

Foreign Key :

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data Diagnosis

Tabel 3.15 Tabel Diagnosis

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	DiagnosisPK	Integer	-	PK	PK dari tabel diagnosis
2	UserPK	Integer	-	FK	PK dari tabel pengguna
3	Tgl_diagnosis	Date	-		Tanggal Diagnosis

h. Tabel Detil Diagnosis

Nama Tabel : Detil Diagnosis

Primary Key : DiagnosisPK, PertanyaanPK

Foreign Key : DiagnosisPK, PertanyaanPK

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data detil diagnosis

Tabel 3.16 Tabel Detail Diagnosis

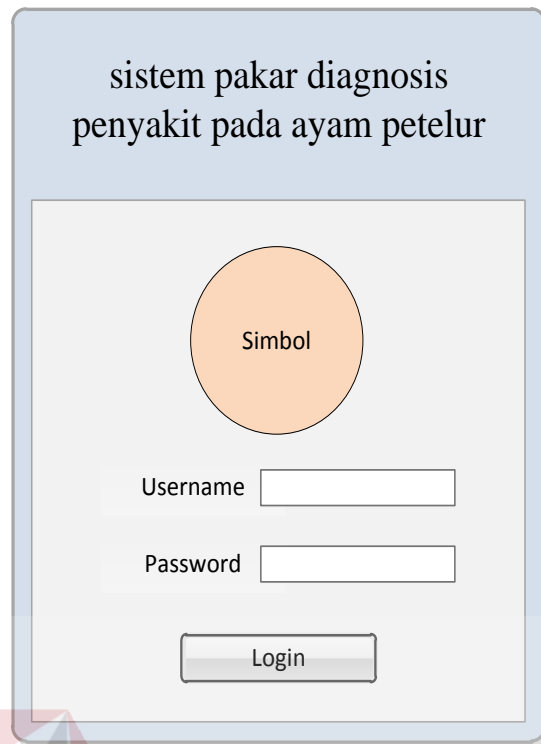
No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Key	Keterangan
1	DiagnosisPK	Integer	-	PK, FK	PK dari tabel diagnosis
2	PenyakitPK	Integer	-	PK, FK	PK dari tabel penyakit
3	CF Total	Float			Prosentase Penyakit

3.3.4 Desain Interface

Pada sub bab ini akan dibahas tentang desain *interface* yang dibuat untuk aplikasi web sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur agar pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi tersebut.

a. Desain interface form login

Desain *form login* berikut ini merupakan halaman *login* untuk pengguna aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur. Pada desain *form login* ini terdapat 2 *input*-an yakni username dan password dari pengguna sistem. Gambar 3.13.berikut ini merupakan desain *form login*.

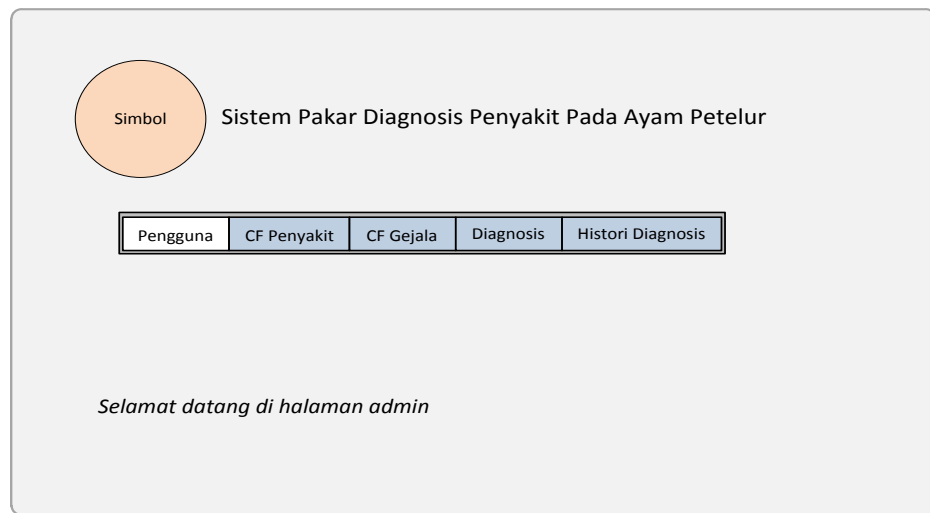


The image shows a login form for a system titled "sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur". The form is contained within a light blue rounded rectangle. At the top, the title is centered. Below the title is a large orange circle with the word "Simbol" inside it. Underneath the circle are two input fields: "Username" and "Password", each followed by a white rectangular box. At the bottom of the form is a "Login" button with a grey gradient and a black border.

Gambar 3.13. Desain *interface form login*

b. Desain *interface* menu untuk admin

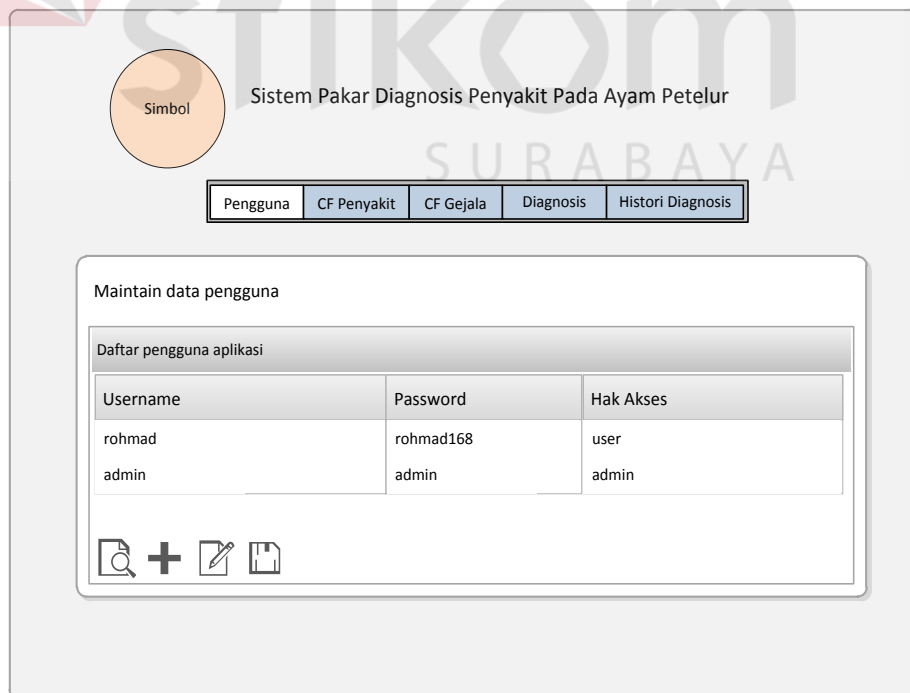
Desain menu untuk admin merupakan desain *interface* menu yang akan tampil setelah pengguna melakukan proses login dengan menggunakan hak akses sebagai admin. Tampilan submenu yang terdapat pada menu admin yaitu submenu pengguna, submenu submenu CF penyakit, submenu Ayam, CF gejala, submenu Diagnosis, dan submenu histori Diagnosis. Desain menu untuk admin dapat di lihat pada Gambar 3.14 berikut ini.



Gambar 3.14. Desain *interface form* menu untuk admin

c. **Desain *interface* submenu untuk maintain data pengguna**

Desain submenu untuk maintain data pengguna merupakan desain *interface* untuk melakukan penambahan dan pengelolaan data pengguna aplikasi yang dilakukan oleh pengguna yang memiliki hak akses sebagai admin. Desain submenu untuk maintain data pengguna dapat di lihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15. Desain *interface form* submenu maintain data pengguna

d. Desain *interface* submenu maintain CF *rule* gejala

Pada desain *interface* submenu maintain CF *rule* gejala berikut ini, merupakan *interface* yang digunakan oleh pengguna dalam melakukan pengelolaan nilai CF dengan hak akses *login* sebagai admin. Admin diharuskan memilih gejala yang akan diubah nilai CF *rule*-nya, kemudian ketika gejala telah dipilih, maka admin dapat memunculkan data pertanyaan dari gejala tersebut dan admin dapat melakukan perubahan nilai CF yang didapatkan dari pakar ketika admin menekan tombol edit. Desain *interface* submenu maintain CF *rule* gejala dapat di lihat pada Gambar 3.16.

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Petelur

Simbol

Pengguna CF Penyakit CF Gejala Diagnosis Histori Diagnosis

Maintain CF Rule Gejala

Perubahan warna jengger ▼ Tampilkan

Pertanyaan	Nilai CF Rule	Aksi
Apakah jengger ayam anda berwarna keabuan?	0,90	Edit
Apakah jengger ayam anda berwarna biru?	0,85	Edit

Gambar 3.16. Desain *interface form* submenu maintain CF *rule* gejala

e. Desain *interface* submenu maintain CF *rule* penyakit

Desain *interface* untuk maintain data nilai CF *rule* penyakit digunakan oleh pengguna yang memiliki hak akses sebagai admin untuk melakukan

perubahan data nilai *CF rule* yang didapatkan dari pakar. Ketika admin akan melakukan perubahan nilai *CF rule* penyakit, maka admin diharuskan memilih jenis penyakit yang akan mengalami perubahan nilai *CF*. Kemudian ketika jenis penyakit dipilih, maka akan muncul data gejala dari penyakit tersebut. Perubahan nilai *CF* akan dilakukan ketika admin menekan tombol *edit* sesuai gejala penyakit yang dipilih. Desain halaman maintain nilai *CF rule* penyakit seperti terlihat pada Gambar 3.17.

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Petelur

Pengguna CF Penyakit CF Gejala Diagnosis Histori Diagnosis

Maintain CF Rule Penyakit

Infectious laringotracheitis (ILT) Tampilkan

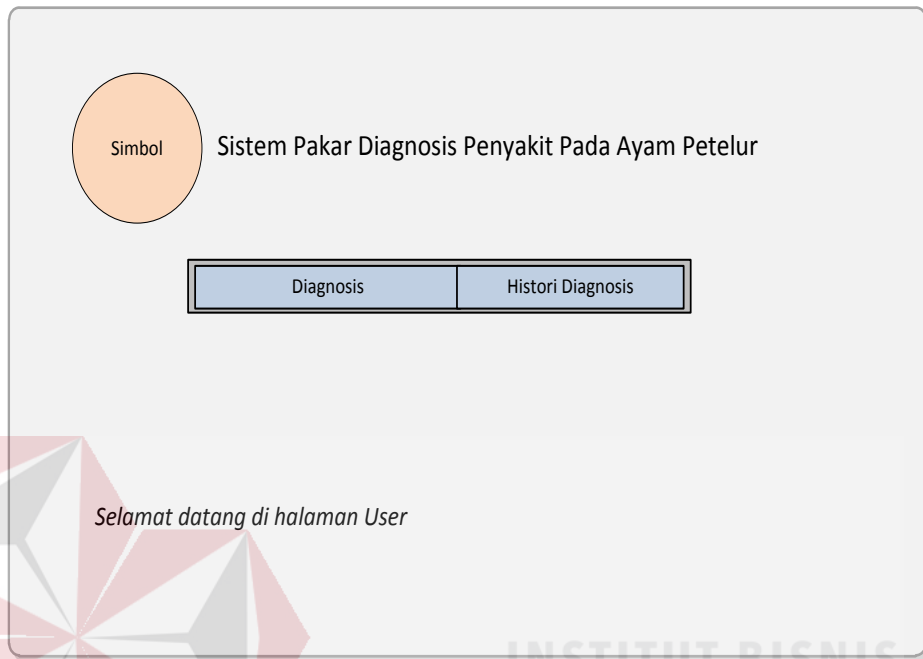
Jenis Gejala	Nilai CF Rule	Aksi
Sesak nafas adanya lendir	0,90	Edit
Kepala Ditegakkan	0,85	Edit

Gambar 3.17. Desain *interface form* submenu maintain *CF rule* penyakit

f. Desain *interface menu* untuk *user*

Desain *interface menu* untuk *user* merupakan desain *interface menu* yang akan tampil ketika pengguna sistem *login* dengan menggunakan hak akses sebagai *user*. Terdapat tiga submenu yang disediakan untuk *user* yakni

submenu orang bermasalah, submenu diagnosis, dan submenu histori diagnosis. Desain *interface* menu untuk *user* dapat di lihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18. Desain *interface* menu untuk *user*

g. Desain *interface* submenu diagnosis

Sub menu diagnosis ini dapat digunakan oleh pengguna dengan hak akses sebagai admin dan *user*. Pengguna harus melakukan proses *login* terlebih dahulu, kemudian pengguna memilih data ayam yang sakit sebelum melakukan diagnosis. Setelah data ayam dipilih maka sistem akan menampilkan daftar pertanyaan diagnosis yang harus diisi dalam melakukan diagnosis penyakit. Untuk menampilkan pertanyaan berikutnya, *user* dapat menekan tautan “*next*”. Desain halaman pertanyaan Diagnosis penyakit bagi pengguna dengan hak akses sebagai *user* seperti terlihat pada Gambar 3.19.

The interface for the user diagnosis submenu is titled "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Petelur". It features a "Simbol" icon and two tabs: "Diagnosis" and "Histori Diagnosis". The "Diagnosis" tab is active, showing a sub-header "Diagnosis Penyakit Ayam petelur". Below this, there is a "Gambar" icon and a question: "1. Apakah ayam anda suka menggeleng-gelengkan kepala?". The question has four radio button options: "Tidak Ada", "Kemungkinan Kecil", "Kemungkinan Besar", and "Ada". The "Ada" option is selected. At the bottom, there is a blue link "Selanjutnya" and a dropdown menu labeled "Menuju ke pertanyaan" with "Nomer" selected.

Gambar 3.19. Desain *interface* submenu diagnosis untuk *user*

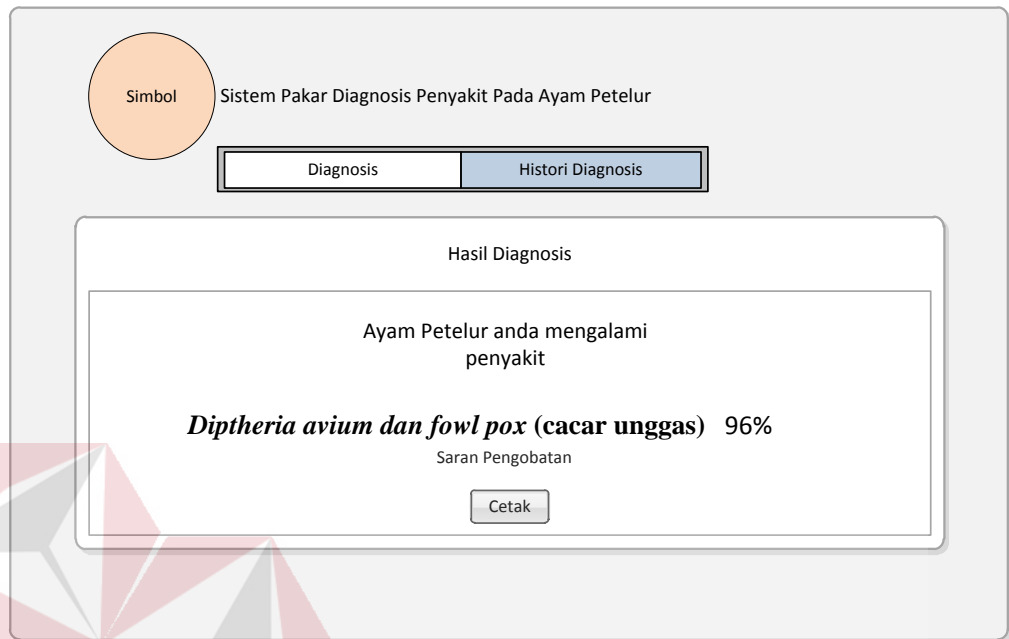
sedangkan Gambar 3.20 berikut ini merupakan desain *interface* dari halaman diagnosis bagi admin.

The interface for the admin diagnosis submenu is titled "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Petelur". It features a "Simbol" icon and five tabs: "Pengguna", "CF Penyakit", "CF Gejala", "Diagnosis", and "Histori Diagnosis". The "Diagnosis" tab is active, showing a sub-header "Diagnosis Penyakit Ayam petelur". Below this, there is a "Gambar" icon and a question: "1. Apakah ayam anda suka menggeleng-gelengkan kepala?". The question has four radio button options: "Tidak Ada", "Kemungkinan Kecil", "Kemungkinan Besar", and "Ada". The "Ada" option is selected. At the bottom, there is a blue link "Selanjutnya" and a dropdown menu labeled "Menuju ke pertanyaan" with "Nomer" selected.

Gambar 3.20. Desain *interface* submenu diagnosis untuk admin

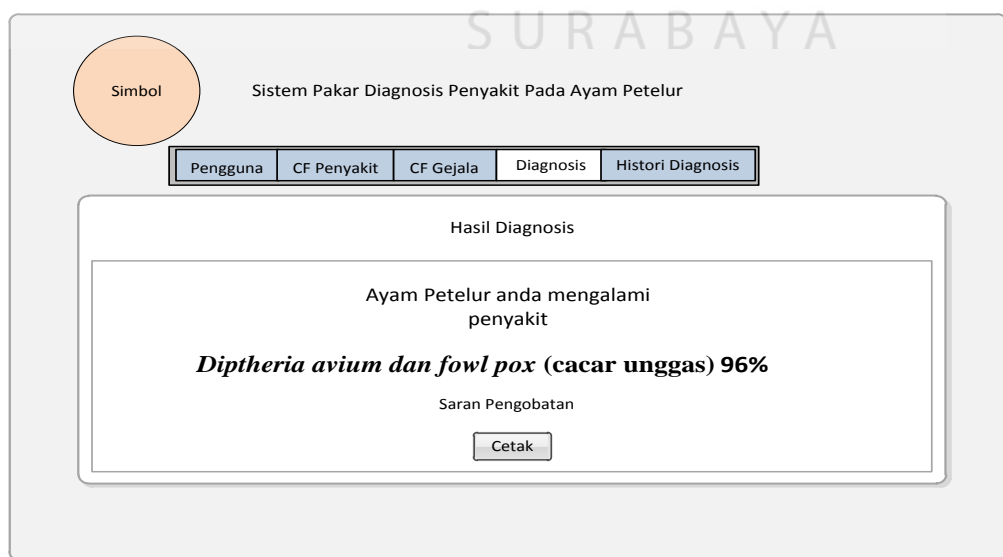
Setelah semua pertanyaan diagnosis selesai dijawab, maka *user* dapat menekan tombol analisa untuk menampilkan hasil prosentase penyakit pada

ayam petelur dari hasil diagnosis. Desain halaman pertanyaan diagnosis seperti terlihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21. Desain *interface* hasil diagnosis untuk *user*

Sedangkan desain *interface* halaman hasil diagnosis seperti terlihat pada Gambar 3.22 berikut ini.



Gambar 3.22 Desain *interface* hasil diagnosis untuk *admin*

h. Desain *interface* submenu histori diagnosis

Desain *interface* histori diagnosis digunakan oleh pengguna yang memiliki hak akses sebagai admin dan *user* untuk melihat dan mencetak histori diagnosis yang pernah dilakukan. Desain *interface* halaman histori bagi pengguna yang memiliki hak akses sebagai *user* terlihat pada Gambar 3.23 berikut ini.

Simbol Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Petelur

Diagnosis Histori Diagnosis

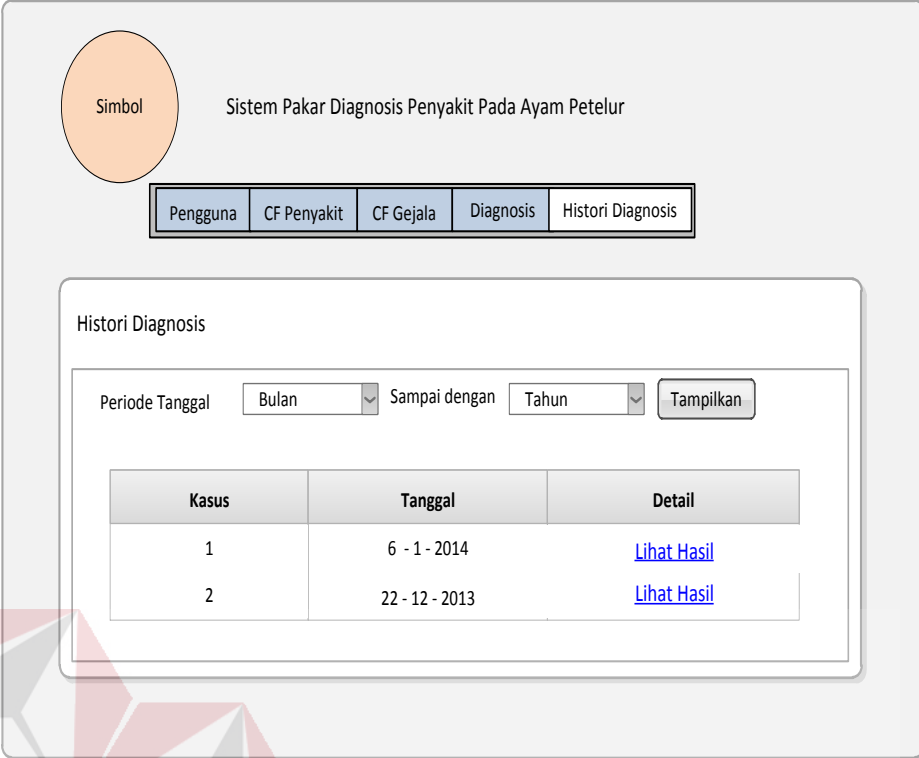
Histori Diagnosis

Periode Tanggal Bulan Sampai dengan Tahun Tampilkan

Kasus	Tanggal	Detail
1	6 - 1 - 2014	Lihat Hasil
2	22 - 12 - 2013	Lihat Hasil

Gambar 3.23. Desain *interface* submenu histori diagnosis untuk *user*

Sedangkan desain *interface* submenu histori diagnosis yang digunakan oleh pengguna dengan hak akses sebagai admin dapat di lihat pada Gambar 3.24.



Simbol Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Petelur

Pengguna CF Penyakit CF Gejala Diagnosis Histori Diagnosis

Histori Diagnosis

Periode Tanggal Bulan Sampai dengan Tahun Tampilkan

Kasus	Tanggal	Detail
1	6 - 1 - 2014	Lihat Hasil
2	22 - 12 - 2013	Lihat Hasil

Gambar 3.24. Desain *interface* submenu histori diagnosis untuk admin

3.3.5 Desain Uji Coba

Desain uji coba ini digunakan untuk pengujian terhadap sistem yang dilakukan dengan cara melakukan berbagai percobaan terhadap beberapa menu utama untuk membuktikan bahwa aplikasi telah berjalan sesuai dengan tujuan. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*.

a. Desain uji coba submenu maintain CF *rule* gejala

Desain uji coba submenu maintain CF *rule* gejala digunakan untuk pengujian terhadap submenu maintain CF *rule* gejala. Submenu maintain CF *rule* gejala digunakan untuk melakukan mengelola data nilai CF *rule* gejala yang dilakukan oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Desain uji coba submenu maintain CF *rule* gejala dapat di lihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17. Desain uji coba fitur maintain nilai *CF rule* gejala

No.	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
1.	Menampilkan submenu gejala	Memilih submenu maintain <i>CF rule</i> gejala	Sistem menampilkan submenu gejala
2.	Menampilkan nilai <i>CF rule</i> gejala	Memilih data gejala pada <i>combo box</i> gejala	Sistem menampilkan pertanyaan dan nilai <i>CF rule</i> gejala
3.	Tambah nilai <i>CF rule</i> gejala	Memasukkan nilai <i>CF rule</i> gejala yang dipilih	Sistem menyimpan nilai <i>CF rule</i> gejala
4.	Menghindari isian data <i>field</i> kosong	Tidak mengisi <i>field</i> nilai <i>CF rule</i>	Muncul pemberitahuan “Maaf masih data masih belum diisi”

b. Desain uji coba submenu maintain *CF rule* gejala

Desain uji coba submenu maintain *CF rule* penyakit digunakan untuk pengujian terhadap submenu maintain *CF rule* penyakit. Submenu maintain *CF rule* penyakit digunakan untuk melakukan mengelola data nilai *CF rule* penyakit yang dilakukan oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Desain uji coba submenu maintain *CF rule* penyakit dapat di lihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Desain uji coba fitur maintain nilai *CF rule* penyakit

No.	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
1.	Menampilkan submenu penyakit	Memilih submenu maintain <i>CF rule</i> penyakit	Sistem menampilkan submenu penyakit
2.	Menampilkan nilai <i>CF rule</i> penyakit	Memilih data gejala pada <i>combo box</i> penyakit	Sistem menampilkan pertanyaan dan nilai <i>CF rule</i> penyakit
3.	Tambah nilai <i>CF rule</i> penyakit	Memasukkan nilai <i>CF rule</i> penyakit yang dipilih	Sistem menyimpan nilai <i>CF rule</i> penyakit

No.	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
4.	Menghindari isian data <i>field</i> kosong	Tidak mengisi <i>field</i> nilai CF <i>rule</i>	Muncul pemberitahuan “Maaf masih data masih belum diisi”

c. Desain uji coba submenu diagnosis

Desain uji coba submenu diagnosis untuk pengujian terhadap submenu diagnosis. Submenu diagnosis berfungsi untuk proses menjawab pertanyaan yang ditampilkan oleh sistem, yang nantinya akan diproses sistem untuk menghasilkan suatu kesimpulan diagnosis penyakit pada ayam petelur.

Desain uji coba submenu diagnosis dapat di lihat pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Desain uji coba submenu diagnosis

No.	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
1.	Menampilkan submenu diagnosis	Memilih submenu diagnosis	Sistem menampilkan submenu diagnosis
2.	Menghindari tidak ada jawaban yang dipilih dari pertanyaan	<i>Radio button</i> tidak diisi	Muncul pemberitahuan “Maaf masih jawaban masih belum diisi”
3.	Menganalisa penyakit yang ada berdasarkan jawaban pertanyaan	Memasukkan fakta-fakta yang adapada ayam yang sakit berdasarkan pertanyaan yang tersedia	Sistem menampilkan hasil diagnosis beserta saran pengobatan
4.	Mencetak data hasil diagnosis	Menekan tombol cetak pada dialog hasil diagnosis	Sistem mencetak hasil diagnosis

d. Desain uji coba submenu histori diagnosis

Desain uji coba submenu histori diagnosis merupakan rancangan pengujian terhadap submenu histori diagnosis. Submenu histori diagnosis berfungsi

untuk mencetak histori diagnosis berdasarkan tanggal dan tahun yang dipilih.

Desain uji coba submenu histori diagnosis dapat di lihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Desain uji coba submenu histori diagnosis

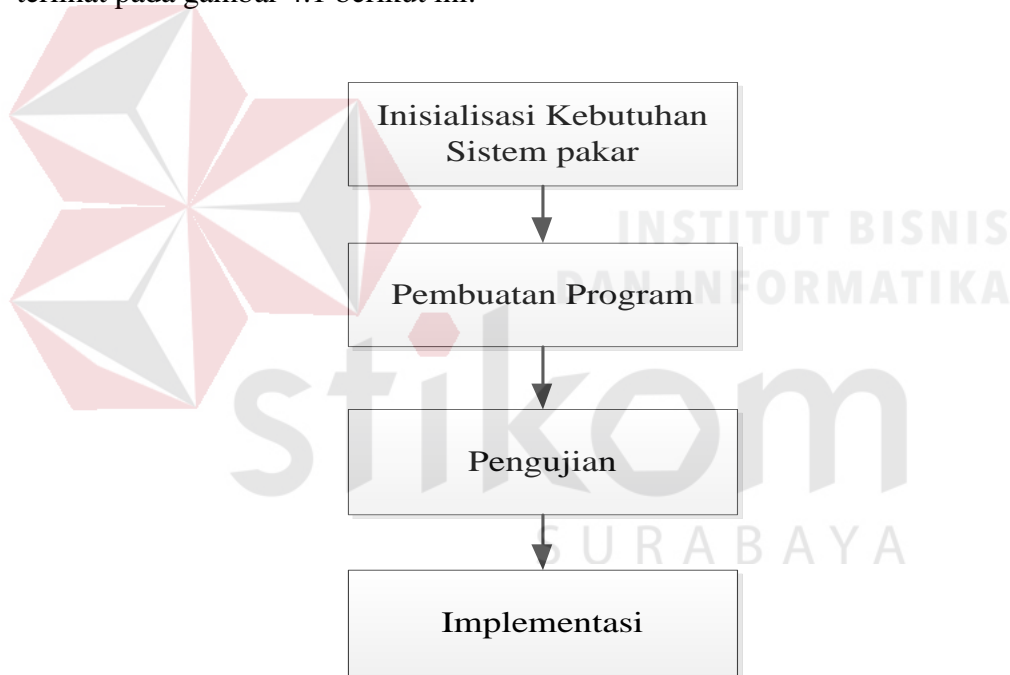
No.	Tujuan	<i>Input</i>	<i>Output</i> yang diharapkan
1.	Menampilkan submenu histori diagnosis	Memilih submenu histori diagnosis	Sistem menampilkan submenu histori diagnosis
2.	Menampilkan histori diagnosis sesuai dengan tanggal dan tahun yang dipilih	Memilih tanggal dan tahun diagnosis	Sistem menampilkan histori diagnosis sesuai tanggal dan tahun yang dipilih
3.	Mencetak data histori diagnosis	Menekan tombol cetak pada dialog histori diagnosis	Sistem mencetak histori diagnosis



BAB IV

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Pada bab ini akan dibahas tentang implementasi dan evaluasi dari aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur yang disesuaikan dengan rancangan atau desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Beberapa tahapan dalam analisis sistem ini meliputi tahapan inisialisasi kebutuhan sistem pakar, Pembuatan Program, Pengujian, dan Implementasi sistem pakar. Seperti terlihat pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Diagram alur implementasi sistem

Pada alur diagram pada gambar 4.1, tahapan inisialisasi kebutuhan sistem pakar merupakan penjelasan mengenai kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan sistem pakar yang akan dibuat. Tahapan pembuatan program yaitu tahap dalam melakukan pengkodean pembuatan sebuah aplikasi sistem pakar. Tahap ketiga adalah pengujian yang merupakan kegiatan pengujian

dari segi fungsional yang terdapat pada sistem dengan menggunakan metode pengujian *blackbox testing*. Kemudian pada tahap implementasi merupakan pengiriman sistem yang telah diuji dan siap dioperasikan secara keseluruhan kepada pengguna aplikasi.

4.1 Kebutuhan Sistem

Pada saat akan mengimplementasikan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur, dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung untuk menjalankan aplikasi tersebut. Adapun kebutuhan perangkat keras dan lunak sebagai berikut:

A. Kebutuhan perangkat keras

Untuk kebutuhan perangkat keras pada penggunaan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur dibutuhkan spesifikasi perangkat komputer sebagai berikut :

- a. Komputer dengan *processor* 2GHz atau lebih tinggi
- b. Layar monitor perangkat keras dengan 1024x768 px atau lebih besar.
- c. Memori RAM 512 MB atau lebih besar.
- d. *Hardisk* 320 GB atau lebih besar.

B. Kebutuhan perangkat lunak

Untuk kebutuhan perangkat lunak pada penerapan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur dibutuhkan perangkat lunak antara lain :

- a. Sistem operasi Microsoft windows XP atau lebih tinggi.
- b. Aplikasi *web browser*.
- c. Database mysql 5.0 atau lebih tinggi.
- d. Xampp webserver 1.77 atau lebih tinggi.

4.2 Implementasi Sistem

Pada sub bab ini akan dibahas tentang mengimplementasikan rancangan sistem kedalam sebuah aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur menggunakan metode *certainty factor*. Berikut penjelasan dari implementasi aplikasi sistem pakar tersebut berdasarkan fungsi pengguna yaitu admin, *user* dan *guess*.

A. Halaman *login*

Pada tampilan awal aplikasi merupakan tampilan *login*, fungsi halaman ini digunakan semua pengguna untuk masuk ke halaman utama dari aplikasi. Untuk melakukan *login*, pengguna yang memiliki hak akses sebagai admin dan *user* perlu mengisikan *username* dan *password* pengguna pada *textbox* yang telah disediakan. Selanjutnya jika *login* benar maka pengguna akan masuk ke halaman utama. Halaman *login* dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 Halaman *login*

Namun apabila pengguna melakukan kesalahan dalam melakukan *login*, maka akan muncul pesan kesalahan dan pengguna berada pada halaman tersebut. Gambar 4.3 berikut ini merupakan pesan *error* yang ditampilkan ketika melakukan kesalahan dalam proses *login*.



Gambar 4.3 Pesan *error* dalam kesalahan melakukan *login*

Ketika pengguna berhasil melakukan *login* maka pengguna tersebut akan memasuki halaman utama sesuai dengan hak akses dari masing-masing pengguna. Untuk pengguna dengan hak akses sebagai admin, maka pengguna tersebut akan melihat panel menu utama yang berisikan fitur fungsionalitas sebagai admin yaitu: mengelola data pengguna, mengelola nilai CF rule penyakit dan gejala, diagnosis serta melihat histori diagnosis. Untuk menjalankan fungsi tersebut maka pengguna admin dapat menekan menu yang akan digunakan. Gambar 4.4 berikut ini merupakan menu utama dari pengguna dengan hak akses sebagai admin.



Gambar 4.4 Menu utama pengguna admin

Sedangkan apabila pengguna memiliki hak akses sebagai *user*, maka akan tampil panel menu yang berisikan fitur fungsionalitas dari pengguna sebagai *user* yaitu: diagnosis serta histori diagnosis. Gambar 4.5 berikut ini merupakan menu utama dari pengguna dengan hak akses sebagai *user*.



Gambar 4.5 Menu utama pengguna *user*

B. Halaman mengelola data pengguna

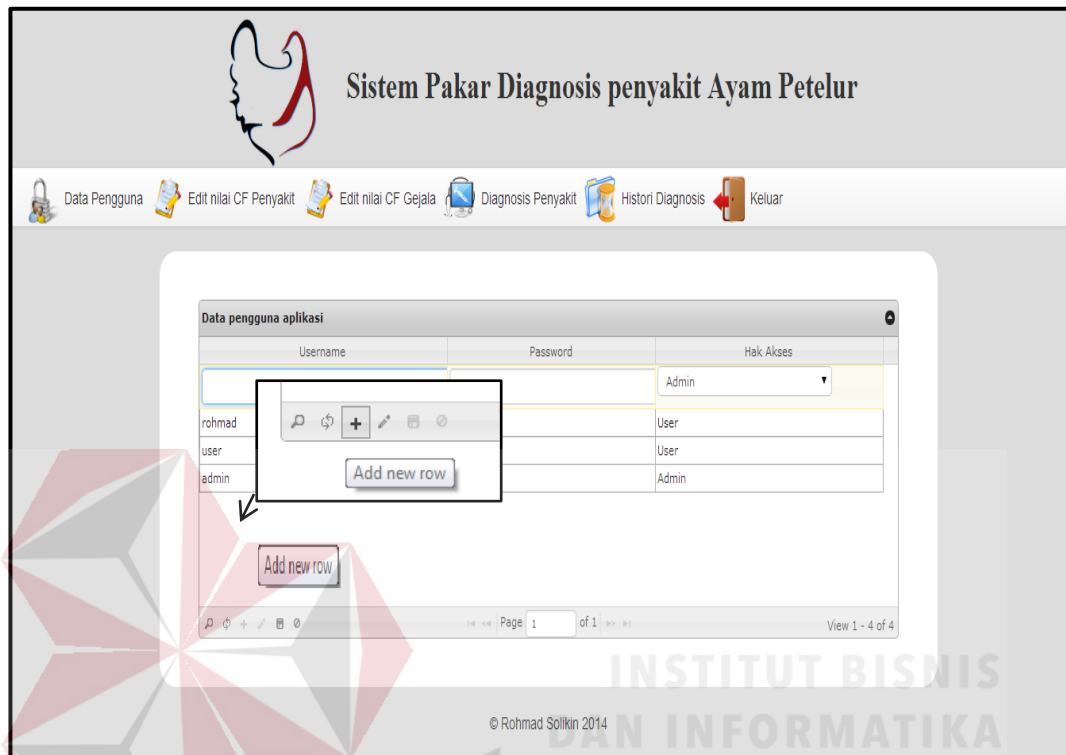
Halaman mengelola data pengguna digunakan oleh pengguna dengan hak akses sebagai admin untuk menambahkan pengguna baru dan mengubah pengguna data pengguna yang sudah terdaftar pada aplikasi. Untuk mengakses halaman ini pengguna dapat menekan menu pengguna yang terdapat pada menu utama admin. Gambar 4.6 berikut ini merupakan halaman mengelola data pengguna.



Gambar 4.6 Halaman mengelola data pengguna

Apabila admin akan menambahkan data pengguna baru, maka admin dapat menekan tombol *add new row* pada bagian bawah *grid* pengguna untuk mengisi data pengguna baru berupa *username*, *password*, dan hak akses dari pengguna yang akan ditambahkan. Setelah semua data yang dibutuhkan telah terisi, maka admin dapat menekan tombol *save* yang juga terdapat pada bagian

bawah *grid* pengguna untuk menyimpan data pengguna baru tersebut. Pada gambar 4.7 berikut ini merupakan fungsi menambahkan data pengguna baru.



Gambar 4.7 Fungsi menambahkan data pengguna

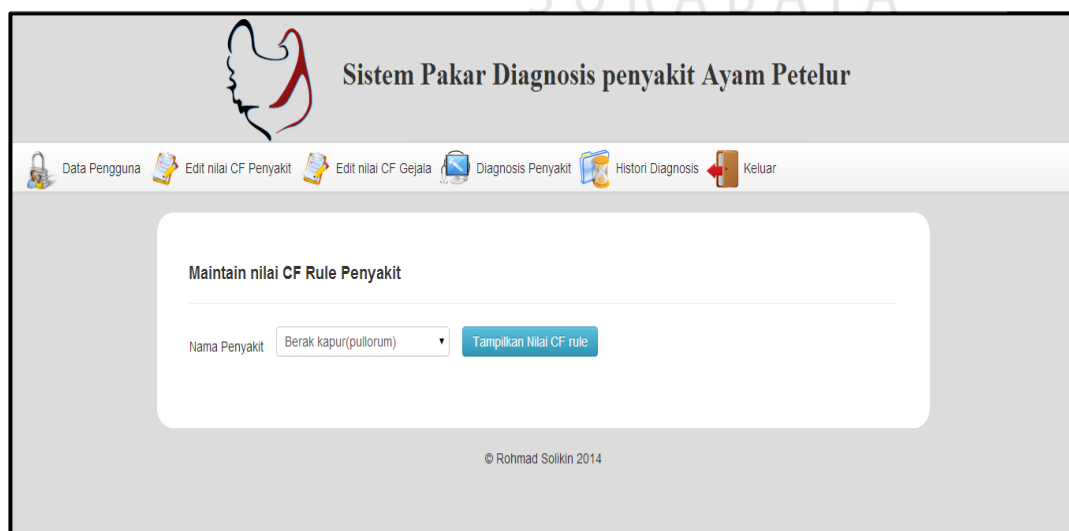
Admin juga dapat mengubah data pengguna yang sudah terdaftar sebelumnya dengan cara memilih data pengguna yang akan dirubah, setelah data pengguna dipilih maka admin dapat menekan tombol *edit selected row* yang terdapat pada bagian bawah *grid* pengguna. Apabila perubahan selesai dilakukan, maka admin dapat menekan tombol *save* pada bagian bawah *grid* pengguna untuk menyimpan perubahan yang dilakukan. Setelah perubahan data tersimpan maka secara otomatis akan ditampilkan pada *grid* pengguna aplikasi. Pada gambar 4.8 berikut ini merupakan fungsi mengubah data pengguna yang sudah terdaftar.



Gambar 4.8 Fungsi mengubah data pengguna

C. Halaman mengelola CF rule penyakit

Pada halaman mengelola CF *rule* penyakit, pengguna dengan hak akses sebagai admin dapat mengubah nilai CF *rule* penyakit yang sudah ada sebelumnya. Untuk mengakses halaman ini pengguna dapat menekan menu mengelola CF *rule* penyakit yang terdapat pada halaman menu utama admin. Gambar 4.9 berikut ini merupakan halaman mengelola CF *rule* penyakit.

Gambar 4.9 Halaman mengelola nilai CF *rule* penyakit

Untuk menampilkan daftar nilai *CF rule* penyakit, pengguna memilih jenis penyakit yang akan diubah nilai *CF rule*-nya. Setelah memilih jenis penyakit, pengguna dapat menekan tombol tampilkan nilai *CF rule* yang berada pada bagian bawah *combo box* jenis penyakit untuk menampilkan nilai *CF rule* penyakit. Gambar 4.10 berikut ini merupakan fungsi menampilkan *CF rule* penyakit.

Jenis Gejala	CF Rule	Action
Sesak nafas adanya lendir berdarah di rongga mulut	0.9	Edit
Kepala Ditegakkan Dan mulutnya berlendir	0.85	Edit

Gambar 4.10 Fungsi menampilkan nilai *CF rule* penyakit

Untuk melakukan perubahan, pengguna dapat memilih nilai yang akan diubah, kemudian pilih menekan tombol *edit* kemudian data tersebut akan ada di *form* untuk siap diubah. Gambar 4.11 berikut ini merupakan fungsi mengubah *CF rule* penyakit.

Gambar 4.11 Fungsi mengubah nilai *CF rule* penyakit

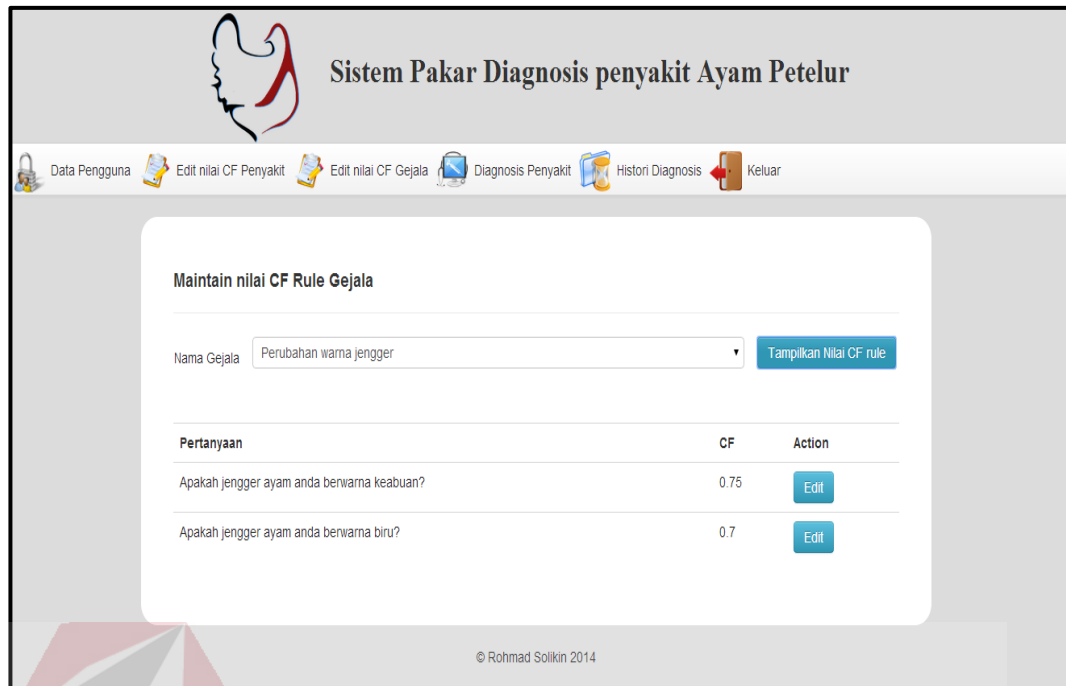
D. Halaman mengelola CF *rule* gejala

Pada halaman mengelola CF *rule* gejala, pengguna dengan hak akses sebagai admin dapat mengubah nilai CF *rule* gejala yang sudah ada sebelumnya. Untuk mengakses halaman ini pengguna dapat menekan menu mengelola CF *rule* gejala yang terdapat pada halaman menu utama admin. Gambar 4.12 berikut ini merupakan halaman mengelola CF *rule* gejala.



Gambar 4.12 Halaman mengelola nilai CF *rule* gejala

Untuk menampilkan daftar nilai CF *rule* gejala, pengguna memilih jenis gejala yang akan diubah nilai CF *rule*-nya. Setelah memilih jenis gejala, pengguna dapat menekan tombol tampilkan nilai CF *rule* yang berada pada bagian bawah *combo box* jenis gejala untuk menampilkan nilai CF *rule* gejala. Gambar 4.13 berikut ini merupakan fungsi menampilkan CF *rule* gejala.



Sistem Pakar Diagnosis penyakit Ayam Petelur

Data Pengguna Edit nilai CF Penyakit Edit nilai CF Gejala Diagnosis Penyakit Histori Diagnosis Keluar

Maintain nilai CF Rule Gejala

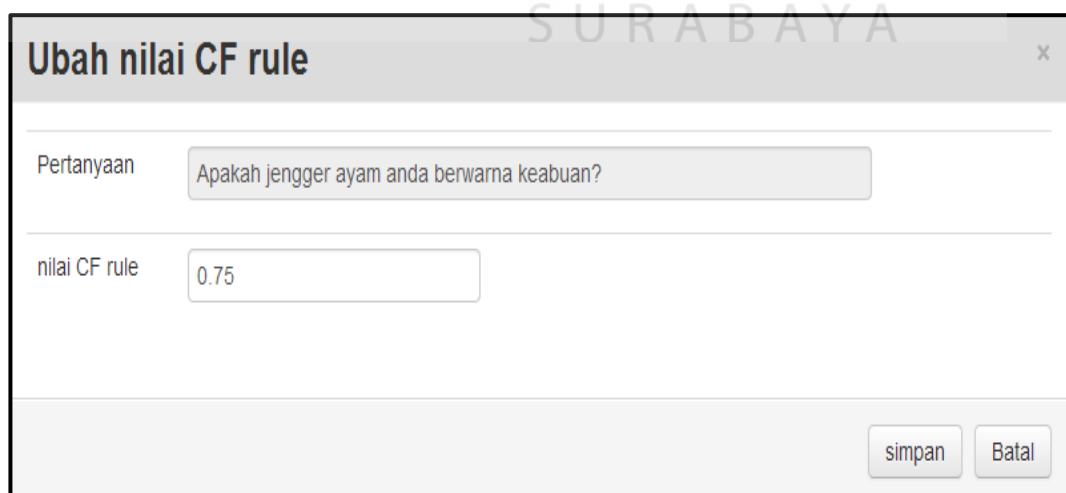
Nama Gejala: Tampilkan Nilai CF rule

Pertanyaan	CF	Action
Apakah jengger ayam anda berwarna keabuan?	0.75	Edit
Apakah jengger ayam anda berwarna biru?	0.7	Edit

© Rohmad Solikin 2014

Gambar 4.13 Fungsi menampilkan nilai CF *rule* gejala

Untuk melakukan perubahan, pengguna dapat memilih nilai yang akan diubah, kemudian pilih menekan tombol *edit* kemudian data tersebut akan ditampilkan ke dalam *form* untuk siap diubah. Gambar 4.14 berikut ini merupakan fungsi mengubah CF *rule* gejala.



Ubah nilai CF rule

Pertanyaan:

nilai CF rule:

simpan Batal

Gambar 4.14 Fungsi mengubah nilai CF *rule* gejala

E. Halaman Diagnosis

Pada halaman diagnosis ini, pengguna dengan hak akses sebagai admin maupun *user* dapat menggunakan fitur diagnosis penyakit ayam. Untuk mengakses halaman ini pengguna dapat menekan menu diagnosis yang terdapat pada halaman menu utama admin maupun *user*. Gambar 4.15 berikut ini merupakan halaman diagnosis penyakit pada ayam.



Gambar 4.15 Halaman diagnosis penyakit ayam.

Setelah masuk sub menu diagnosis, pengguna aplikasi memulai proses diagnosis dengan menjawab pertanyaan berdasarkan apa yang dialami oleh ayam yang akan di diagnosis. Gambar 4.16 berikut ini merupakan proses pengisian jawaban pertanyaan pada halaman diagnosis.



Gambar 4.16 Halaman diagnosis menjawab pertanyaan

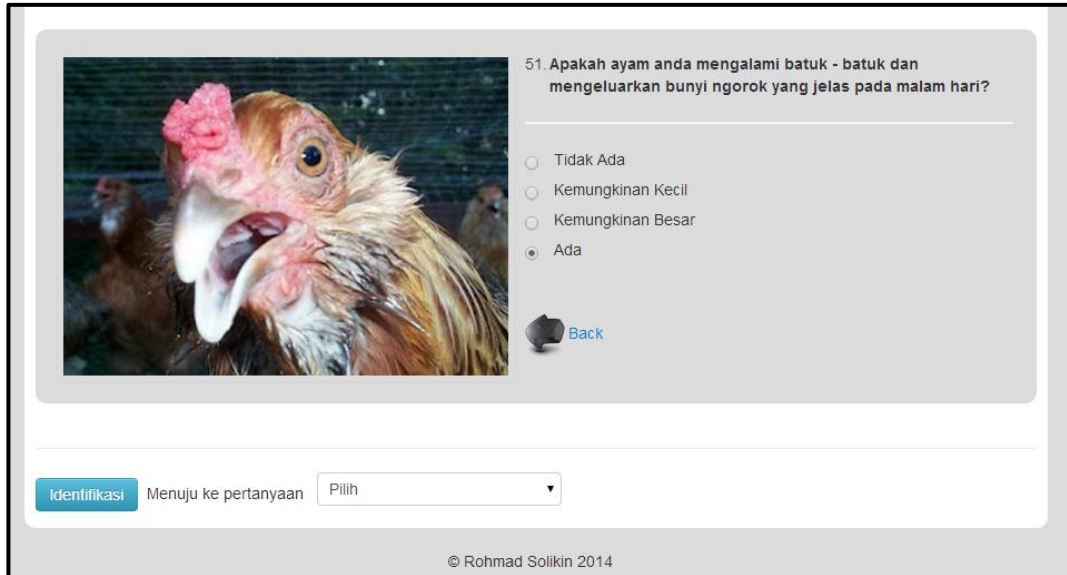
Setelah mengisi jawaban dari pertanyaan dengan memilih dari pilihan jawaban yang tersedia, pengguna aplikasi dapat menuju pertanyaan berikutnya dengan menekan tautan *next*. Gambar 4.17 berikut ini merupakan proses menjawab pertanyaan berikutnya pada halaman diagnosis.



Gambar 4.17 Halaman diagnosis menjawab pertanyaan berikutnya


Proses pengisian jawaban dari pertanyaan terakhir, pengguna aplikasi dapat melihat tombol analisa yang digunakan untuk menampilkan hasil diagnosis.

Gambar 4.18 berikut ini merupakan proses menjawab pertanyaan terakhir.



51. Apakah ayam anda mengalami batuk - batuk dan mengeluarkan bunyi ngorok yang jelas pada malam hari?

☐ Tidak Ada
☐ Kemungkinan Kecil
☐ Kemungkinan Besar
☒ Ada

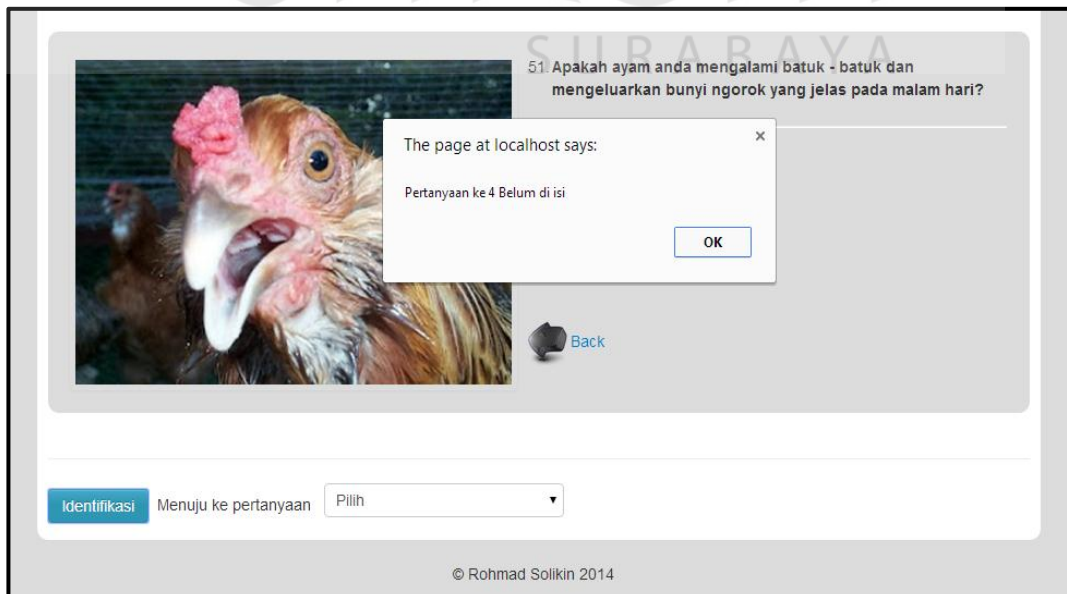
 [Back](#)

Identifikasi Menuju ke pertanyaan Pilih

© Rohmad Solikin 2014


Gambar 4.18 Halaman diagnosis menjawab pertanyaan terakhir

Ketika pengguna menekan tombol analisa, maka aplikasi akan memeriksa jawaban secara keseluruhan dari pertanyaan yang diberikan. Apabila terdapat pertanyaan yang belum terisi, maka aplikasi akan menampilkan pesan *error*. Gambar 4.19 berikut ini merupakan pesan *error* yang ditampilkan ketika terdapat pertanyaan yang belum terisi.



51. Apakah ayam anda mengalami batuk - batuk dan mengeluarkan bunyi ngorok yang jelas pada malam hari?

The page at localhost says:
Pertanyaan ke 4 Belum di isi

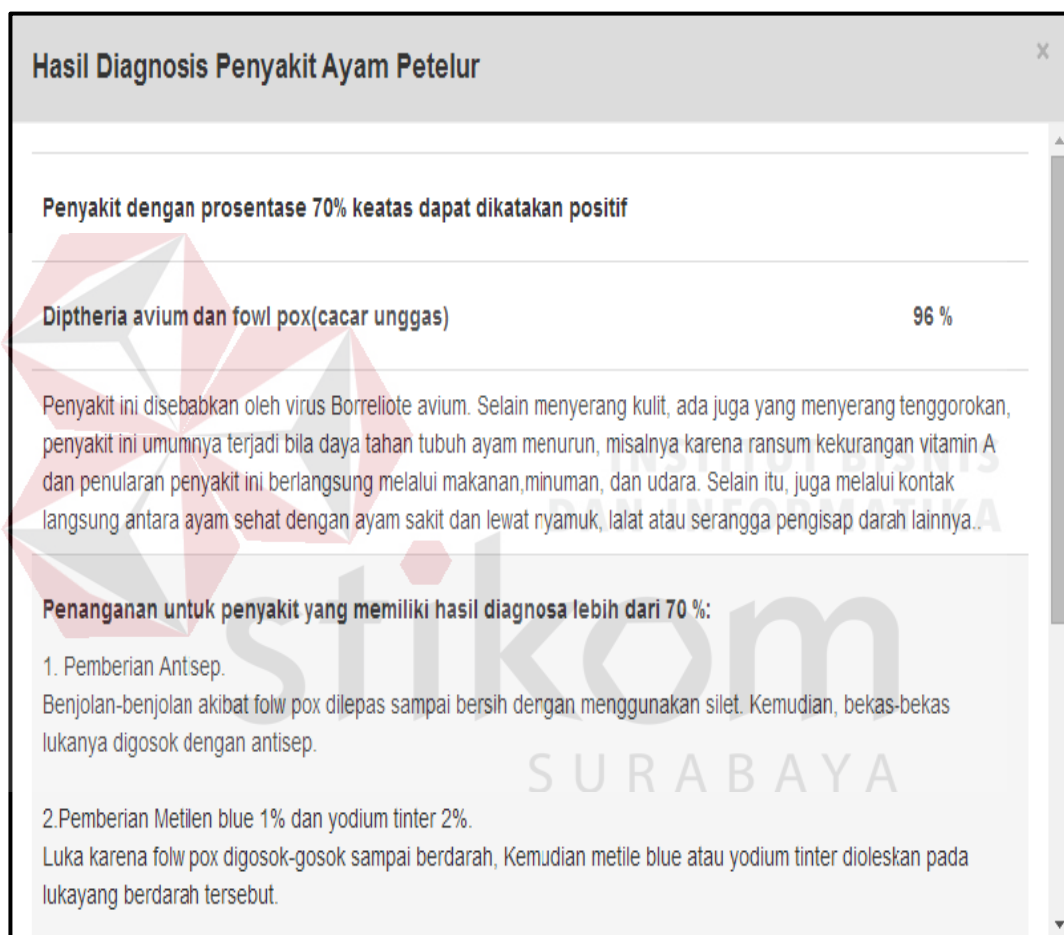
 [Back](#)

Identifikasi Menuju ke pertanyaan Pilih

© Rohmad Solikin 2014

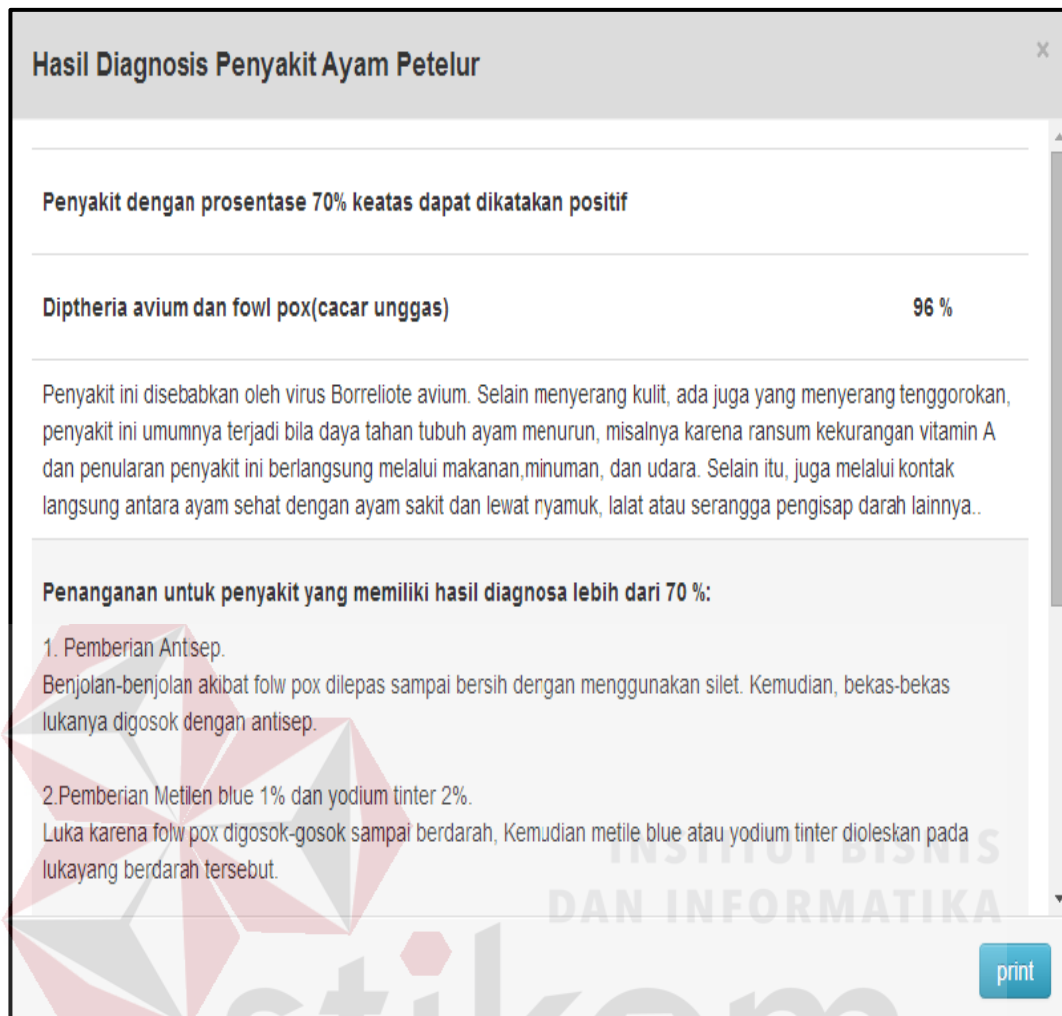
Gambar 4.19 Menampilkan pesan *error* jawaban belum terisi

Apabila semua jawaban pertanyaan telah terisi, maka aplikasi akan menampilkan hasil diagnosis penyakit yang terjadi pada ayam petelur. Hasil diagnosis yang ditampilkan oleh aplikasi berisi prosentase penyakit ayam petelur dan saran pengobatan terhadap penyakit ayam petelur. Gambar 4.20 berikut ini merupakan fungsi menampilkan hasil diagnosis penyakit ayam petelur.



Gambar 4.20 Fungsi menampilkan hasil diagnosis

Pada bagian bawah hasil diagnosis yang ditampilkan terdapat tombol *print* yang digunakan untuk mencetak hasil diagnosis penyakit ayam. Gambar 4.21 berikut ini merupakan fungsi mencetak hasil diagnosis penyakit ayam.



Gambar 4.21 Fungsi mencetak hasil diagnosis

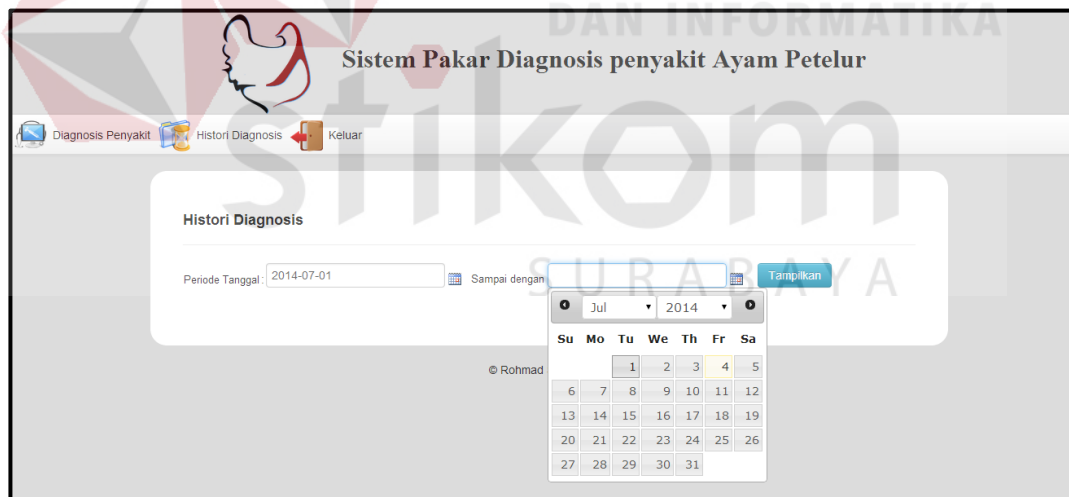
F. Halaman histori diagnosis

Pada halaman histori diagnosis ini, pengguna dengan hak akses sebagai admin maupun *user* dapat menggunakan fitur melihat histori diagnosis. Untuk mengakses halaman ini pengguna dapat menekan menu histori diagnosis yang terdapat pada halaman menu utama admin maupun *user*. Gambar 4.22 berikut ini merupakan halaman histori diagnosis.



Gambar 4.22 Halaman histori diagnosis

Pada halaman histori diagnosis terdapat form untuk memilih periode diagnosis dan menampilkan histori diagnosis. Gambar 4.23 berikut ini merupakan fungsi memilih periode histori diagnosis.



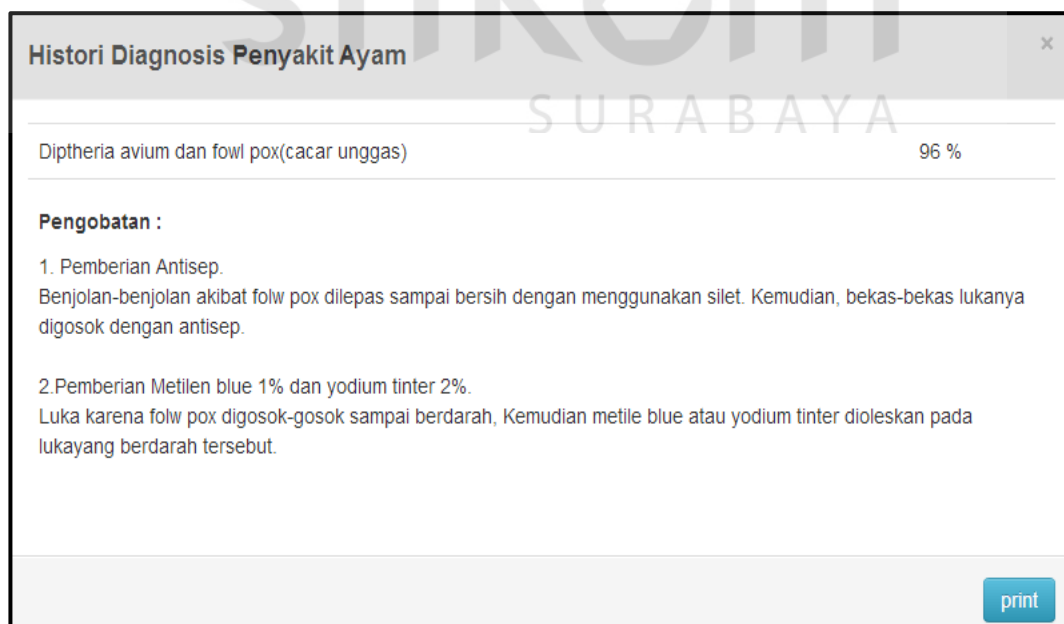
Gambar 4.23 Fungsi memilih periode histori diagnosis

Setelah memilih periode histori diagnosis, pengguna aplikasi dapat menekan tombol tampilkan untuk menampilkan histori diagnosis berdasarkan periode yang dipilih sebelumnya. Gambar 4.24 berikut ini merupakan fungsi menampilkan histori diagnosis.



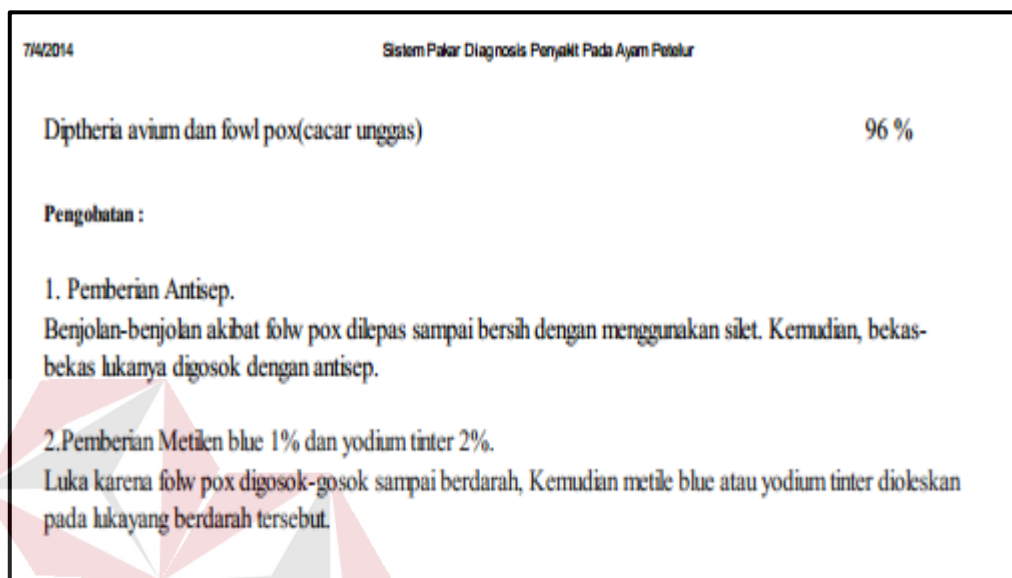
Gambar 4.24 Fungsi menampilkan histori diagnosis.

Pada bagian kanan tanggal histori diagnosis yang ditampilkan terdapat tautan lihat hasil yang digunakan untuk menampilkan detail dari histori diagnosis yang dipilih. Gambar 4.25 berikut ini merupakan fungsi menampilkan detail histori diagnosis.



Gambar 4.25 Fungsi menampilkan detail histori diagnosis

Pada bagian bawah detail histori diagnosis yang ditampilkan terdapat tombol *print* yang digunakan untuk mencetak hasil detail tersebut. Gambar 4.26 berikut ini merupakan fungsi mencetak detail histori diagnosis.



Gambar 4.26 Fungsi mencetak detail histori diagnosis

4.3 Uji Coba Sistem

Pada tahapan ini adalah tahapan uji coba sistem yang akan digunakan. Penulis melakukan uji coba sistem dengan mengacu pada desain uji coba yang telah di buat pada bab sebelumnya. Berikut hasil uji coba sistem yang akan digunakan.

4.3.1 Hasil uji coba untuk fitur sub menu edit nilai CF *rule* penyakit

Pada tahapan ini dilakukan uji coba untuk fitur sub menu edit nilai CF *rule* penyakit yang dilakukan oleh pengguna dengan hak akses sebagai admin. Fungsi yang diuji pada uji coba ini adalah fungsi untuk melakukan pengubahan nilai CF *rule* penyakit. Proses pengujian pada sub menu edit nilai CF *rule* penyakit dilakukan melalui 4 *test case* yakni menampilkan sub menu CF *rule*

penyakit, menampilkan data dan nilai *CF rule* penyakit, mengubah nilai *CF rule* penyakit, menghindari isian data *field* kosong. Hasil tes uji coba fitur mengelola nilai *CF rule* penyakit dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Hasil uji coba fitur sub menu edit nilai *CF rule* penyakit

No	Tujuan yang ingin dicapai	Input	Output yang diharapkan	Hasil	Output
1	Menampilkan sub menu menu <i>CF rule</i> Penyakit	Memilih sub menu <i>CF rule</i> penyakit	Sistem menampilkan sub menu <i>CF rule</i> penyakit	Sukses	Sistem berhasil menampilkan pilihan Penyakit (Gambar 4.30)
2	Menampilkan data dan nilai <i>CF rule</i> penyakit	Memilih data penyakit pada <i>combo box</i> penyakit	Sistem menampilkan gejala dan nilai <i>CF</i> sesuai dengan <i>rule</i> penyakit	Sukses	Sistem berhasil menampilkan dan nilai <i>CF</i> sesuai dengan <i>rule</i> Penyakit (Gambar 4.31)
3	Mengubah nilai <i>CF rule</i> penyakit yang dipilih	Memasukkan perubahan nilai <i>CF rule</i> penyakit yang dipilih	Berhasil mengubah nilai <i>CF rule</i> penyakit	Sukses	Sistem berhasil menyimpan nilai <i>CF rule</i> penyakit dan memberikan pesan” data berhasil diperbaharui” (Gambar 4.32)
4.	Menghindari isian data <i>field</i> kosong	Tidak mengisi <i>field</i> nilai <i>CF rule</i>	Muncul pemberitahuan “Maaf masih data masih belum diisi”	Sukses	Sistem menampilkan pesan “Maaf masih data tidak boleh kosong” (Gambar 4.33)

Untuk menampilkan data penyakit ayam, pengguna dengan hak akses sebagai admin dapat menekan *combo box nama penyakit* yang ada disamping label nama penyakit. Gambar 4.27 merupakan hasil uji coba ketika pengguna memilih penyakit.

Maintain nilai CF Rule Penyakit

Nama Penyakit: Flu burung /Avian Influenza(AI) Tampilkan Nilai CF rule

- Berak kapur(pullorum)
- Kolera
- Chronic Respiration Disease(CDR) atau ngorok
- Colibacillosis
- Flu burung /Avian Influenza(AI)**
- ND(new castle Disease/tetelo)
- Gumboro
- Infeksi Bronchitis(IB)
- Marek(Visceral Leukosis)
- Berak darah(koksidiosis)
- Cacingan
- Diphtheria avium dan fowl pox(cacar unggas)
- Coryza (snot selesema)
- Infectious laringotracheitis (ILT)

Gambar 4.27 Hasil uji coba menampilkan pilihan penyakit.

Sebelum melakukan perubahan nilai *CF rule* penyakit, bagian admin harus memilih data penyakit yang akan dirubah nilai *CF rule*-nya. Gambar 4.28 berikut ini merupakan hasil uji coba yang dilakukan ketika bagian admin memilih flue burung / avuan influenza (AI).

Maintain nilai CF Rule Penyakit

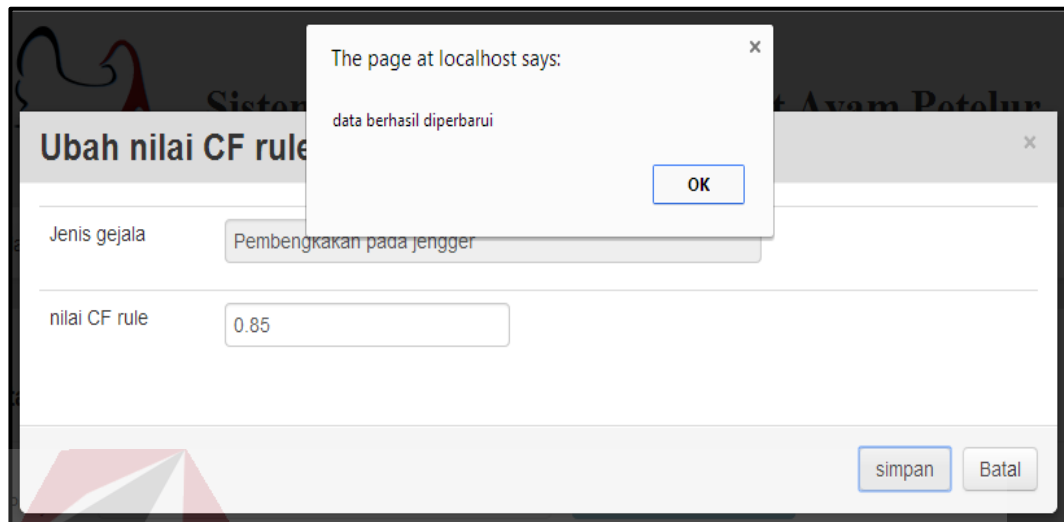
Nama Penyakit: Flu burung /Avian Influenza(AI) Tampilkan Nilai CF rule

Jenis Gejala	CF Rule	Action
Pembengkakan pada jengger	0.7	Edit
Terdapat cairan di mata dan gangguan pernafasan	0.75	Edit
Rongga mulut mengeluarkan cairan jernih sampai kental	0.65	Edit
Pendarahan pada kaki berupa bintik-bintik merah	0.8	Edit
Diare berlebihan	0.85	Edit

Gambar 4.28 Hasil uji coba menampilkan gejala penyakit ayam.

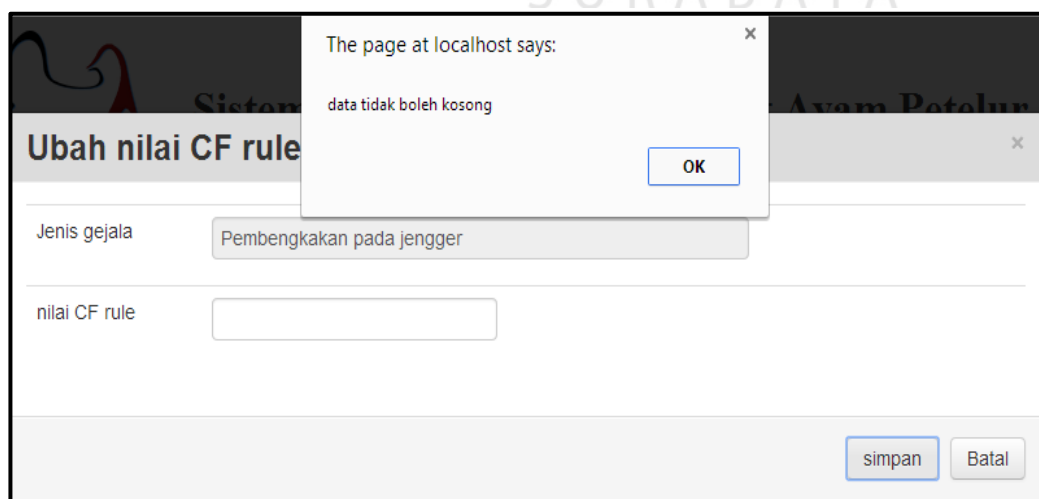
Setelah nilai *CF rule* penyakit ditampilkan, bagian admin memilih nilai *CF* yang akan dirubah dengan menekan tombol edit. Setelah perubahan diisikan,

maka bagian admin dapat menyimpan nilai *CF rule* penyakit. Gambar 4.29 berikut ini merupakan hasil uji coba dari mengubah nilai *CF rule* penyakit.



Gambar 4.29 Hasil uji coba mengubah nilai *CF rule* penyakit.

Jika bagian admin tidak mengisi nilai *CF rule* penyakit, dan kemudian menekan tombol simpan maka akan muncul pesan “data tidak boleh kosong”. Hasil uji coba dari menghindari isian data *field* kosong dapat dilihat pada gambar 4.30.



Gambar 4.30 Hasil uji coba menghindari isian data *field* kosong.

4.3.2 Hasil uji coba untuk fitur sub menu edit nilai CF *rule* gejala

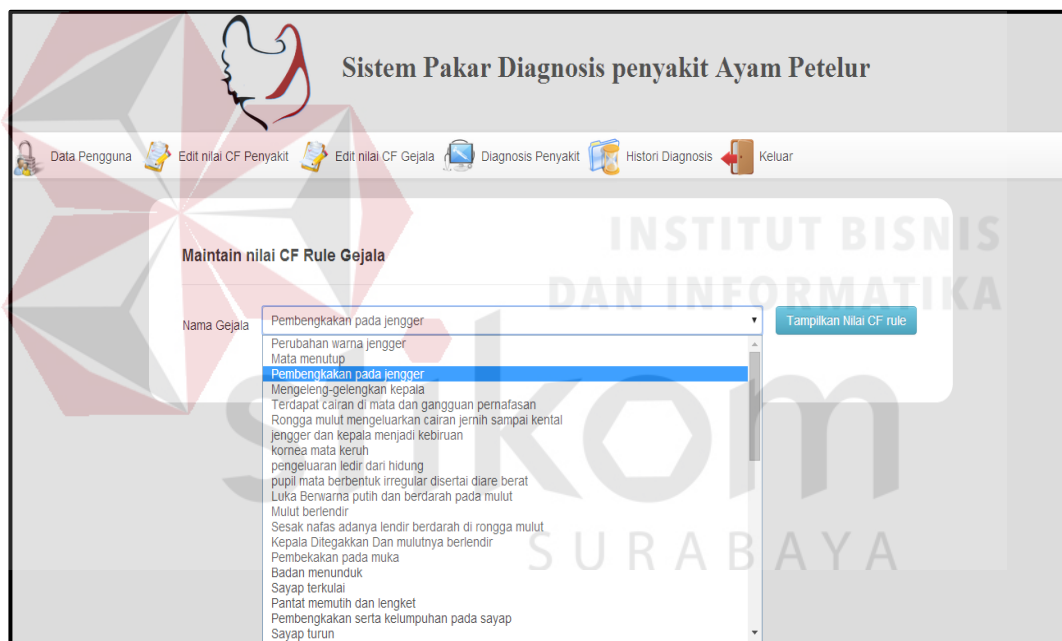
Uji coba untuk fitur mengelola nilai CF *rule* gejala yang dilakukan oleh pengguna dengan hak akses sebagai admin. Fungsi yang diuji pada uji coba ini adalah fungsi dalam melakukan proses pengubahan nilai CF *rule* gejala penyakit. Proses pengujian pada sub menu edit nilai CF *rule* gejala dilakukan melalui 4 *test case* yakni menampilkan sub menu edit nilai CF *rule* gejala, menampilkan data dan nilai CF *rule* gejala, mengubah nilai CF *rule* gejala, menghindari isian data *field* kosong. Hasil tes uji coba fitur mengelola nilai CF *rule* gejala dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Hasil tes fitur mengelola nilai CF *rule* gejala

No	Tujuan yang ingin dicapai	Input	Output yang diharapkan	Hasil	Output
1	Menampilkan data gejala penyakit ayam pada <i>combo box</i> gejala	Sistem menampilkan seluruh gejala penyakit ayam	Sistem menampilkan seluruh gejala penyakit ayam	Sukses	Sistem berhasil menampilkan pilihan gejala (Gambar 4.34)
2	Menampilkan data dan nilai CF <i>rule</i> gejala	Memilih data gejala pada <i>combo box</i> gejala	Sistem menampilkan pertanyaan dan nilai CF sesuai dengan <i>rule</i> gejala	Sukses	Sistem berhasil menampilkan pertanyaan dan nilai CF sesuai dengan <i>rule</i> gejala (Gambar 4.35)
3	Mengubah nilai CF <i>rule</i> gejala	Memasukkan nilai CF <i>rule</i> gejala yang dipilih	Sistem menyimpan nilai CF <i>rule</i> gejala dan memberikan pesan” data berhasil diperbaharui”	Sukses	Sistem berhasil menyimpan nilai CF <i>rule</i> gejala dan memberikan pesan” data berhasil diperbaharui” (Gambar 4.36)
4.	Menghindari isian data <i>field</i> kosong	Tidak mengisi <i>field</i> nilai CF <i>rule</i>	Muncul pemberitahuan “Maaf masih	Sukses	Sistem menampilkan pesan “Maaf

No	Tujuan yang ingin dicapai	Input	Output yang diharapkan	Hasil	Output
			data masih belum diisi”		masih data tidak boleh kosong” (Gambar 4.37)

Untuk menampilkan data gejala penyakit preferensi seksual, pengguna dengan hak akses sebagai admin dapat menekan *combo box nama gejala* yang ada disamping label nama gejala. Gambar 4.31 merupakan hasil uji coba ketika pengguna memilih gejala penyakit ayam.



Gambar 4.31 Hasil uji coba menampilkan gejala penyakit ayam.

Sebelum melakukan perubahan nilai CF *rule* gejala, bagian admin harus memilih data gejala yang akan dirubah nilai CF rule-nya. Gambar 4.32 berikut ini merupakan hasil uji coba yang dilakukan ketika bagian admin memilih gejala pembengkakan pada jengger.

Maintain nilai CF Rule Gejala

Nama Gejala: Tampilkan Nilai CF rule

Pertanyaan	CF	Action
Apakah terjadi pembengkakan pada jengger dan pial serta kepala berwarna kebiruan?	0.8	Edit

© Rohmad Solikin 2014

Gambar 4.32 Hasil uji coba menampilkan nilai CF *rule* gejala.

Setelah nilai CF rule gejala ditampilkan, bagian admin memilih nilai CF yang akan dirubah dengan menekan tombol edit. Setelah perubahan diisikan, maka bagian admin dapat menyimpan nilai CF *rule* gejala. Gambar 4.33 berikut ini merupakan hasil uji coba dari mengubah nilai CF rule gejala.

Ubah nilai CF rule

Pertanyaan:

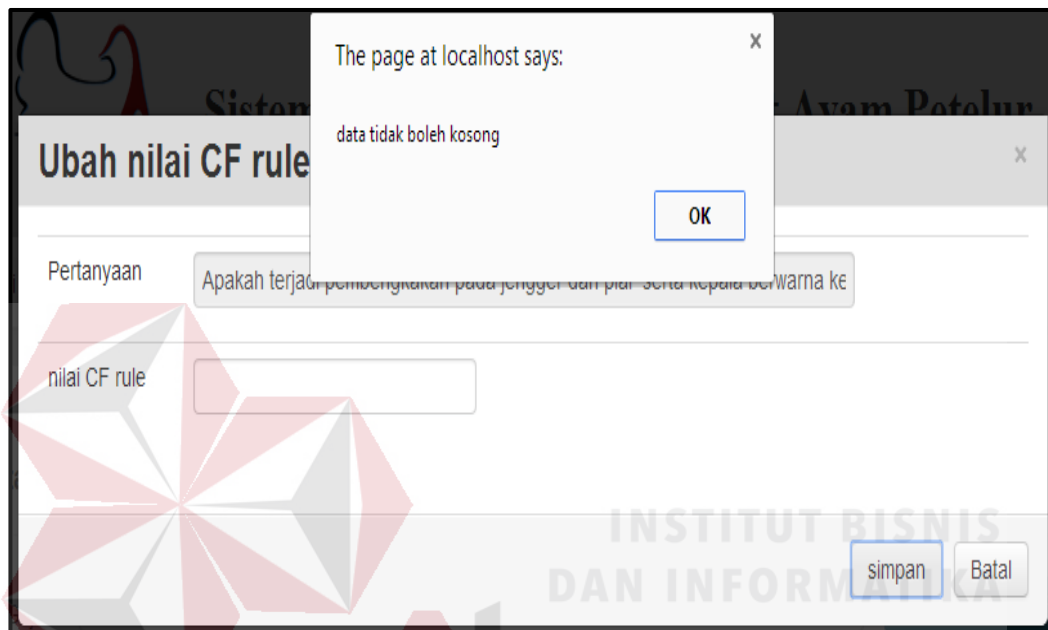
nilai CF rule:

simpan Batal

The page at localhost says:
data berhasil diperbarui
OK

Gambar 4.33 Hasil uji coba mengubah nilai CF rule gejala.

Jika bagian admin tidak mengisi nilai *CF rule* gejala, dan kemudian menekan tombol simpan maka akan muncul pesan “data tidak boleh kosong”. Hasil uji coba dari menghindari isian data *field* kosong dapat dilihat pada gambar 4.34.



Gambar 4.34 Hasil uji coba menghindari isian data *field* kosong

4.3.3 Hasil uji coba untuk fitur sub menu diagnosis

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui fungsi melakukan diagnosis sudah dapat berjalan bagi pengguna dengan hak akses sebagai admin dan *user*. Fungsi yang diuji dalam uji coba ini adalah fungsi menampilkan hasil analisa diagnosis dan mencetak hasil analisa diagnosis. Proses pengujian pada sub menu diagnosis dilakukan melalui 4 *test case* yakni Menampilkan sub menu diagnosis dan Menghindari tidak ada jawaban yang dipilih dari pertanyaan, Menganalisa penyakit yang ada berdasarkan jawaban pertanyaan dan mencocokkan hasil diagnosis sistem dengan perhitungan CF secara manual, Mencetak data hasil

diagnosis penyakit ayam. Hasil tes uji coba fitur su menu diagnosis dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil uji coba untuk fitur sub menu diagnosis

No	Tujuan yang ingin dicapai	Input	Output yang diharapkan	Hasil	Output
1	Menampilkan sub menu diagnosis	Memilih menu diagnosis	Sistem menampilkan sub menu diagnosis	Sukses	Sistem berhasil menampilkan sub menu diagnosis (Gambar 4.38)
2	Menghindari tidak ada jawaban yang dipilih dari pertanyaan	Radio button tidak diisi	Muncul pemberitahuan “Maaf masih jawaban masih belum diisi”	Sukses	Sistem memberikan pesan “Pertanyaan ke-belum diisi” (Gambar 4.39)
3	Menganalisa penyakit yang ada berdasarkan jawaban pertanyaan dan mencocokkan hasil diagnosis sistem dengan perhitungan CF secara manual	Menjawab diagnosis berdasarkan fakta-fakta yang ada pada ayam bermasalah berdasarkan pertanyaan yang tersedia	Sistem menampilkan hasil diagnosis sesuai dengan perhitungan manual beserta saran pengobatannya	Sukses	Sistem berhasil menampilkan hasil diagnosis sesuai dengan perhitungan manual beserta saran pengobatannya (Gambar 4.40)
4	Mencetak data hasil diagnosis penyakit ayam	Menekan tombol cetak pada dialog hasil analisa	Sistem menampilkan hasil diagnosis yang akan dicetak	Sukses	Sistem berhasil menampilkan hasil diagnosis yang akan dicetak (Gambar 4.41)

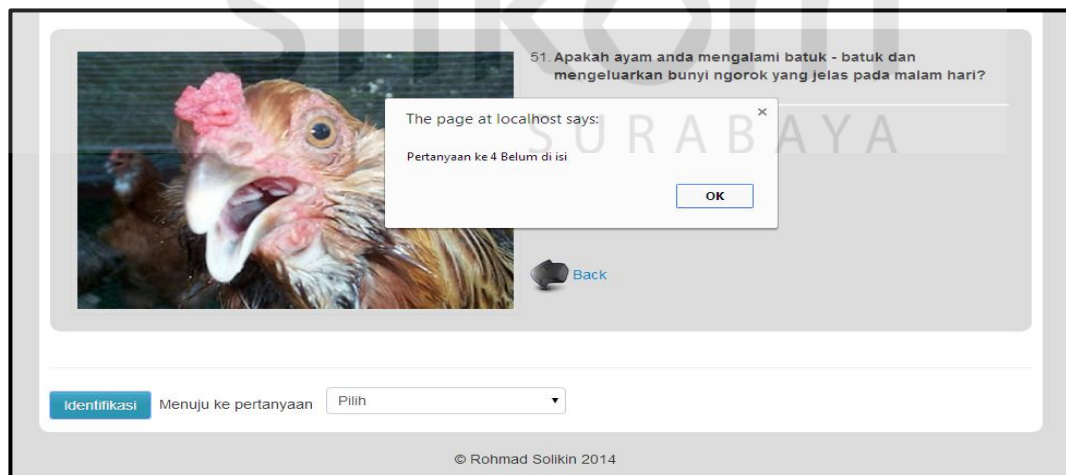
Untuk melakukan diagnosis penyakit ayam, pengguna dapat menekan tombol diagnosis yang terdapat pada menu utama untuk menampilkan sub menu

diagnosis. Gambar 4.35 berikut ini adalah hasil uji coba ketika pengguna menekan tombol diagnosis.



Gambar 4.35 Hasil uji coba menampilkan sub menu diagnosis

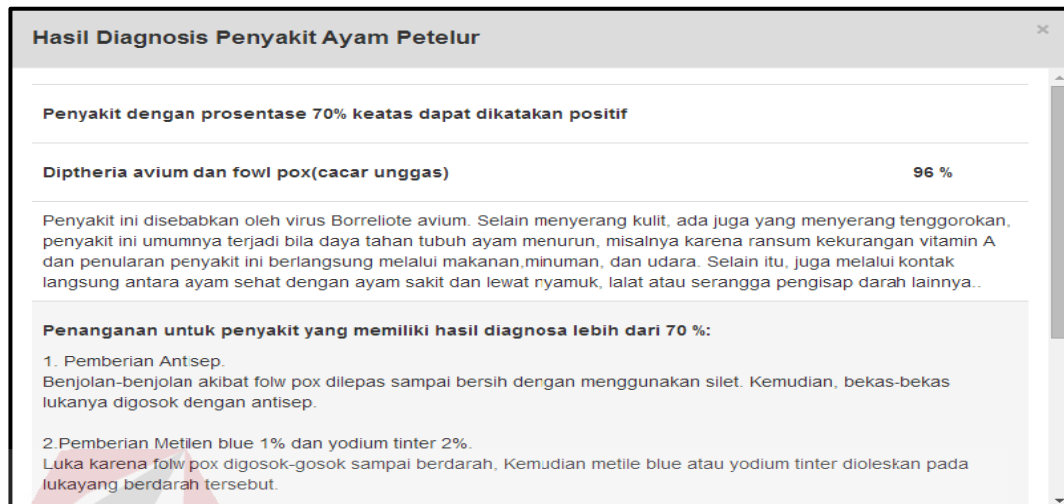
Setelah muncul halaman diagnosis, pengguna dapat mengisi seluruh pertanyaan sesuai dengan fakta yang ditemukan pada ayam. Jika ada jawaban yang belum diisi, maka akan muncul pesan seperti tampak pada gambar 4.39.



Gambar 4.36 Hasil uji coba ketika ada jawaban dari pertanyaan belum diisi.

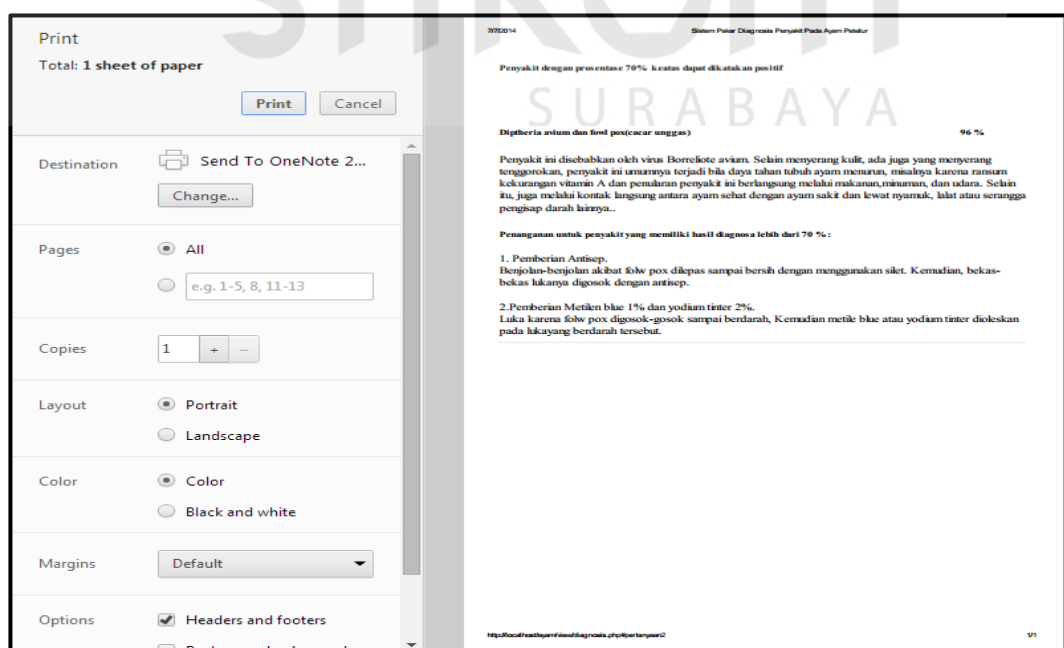
Setelah semua pertanyaan terjawab, maka pengguna dapat menekan tombol analisa yang terdapat pada bagian pertanyaan terakhir. Gambar 4.37

berikut ini adalah hasil uji coba diagnosis berdasarkan masukan sesuai contoh perhitungan certainty factor pada sub bab 3.2.3 di bab 3



Gambar 4.37 Hasil uji coba menampilkan hasil analisa

Untuk mencetak hasil diagnosis, pengguna dapat menekan tombol print pada bagian dialog hasil analisa dan sistem akan menampilkan tampilan yang akan dicetak. Gambar 4.38 merupakan hasil uji coba dari mencetak hasil analisa.



Gambar 4.38 Hasil uji coba mencetak hasil analisa

4.3.4 Hasil uji coba untuk fitur sub menu histori diagnosis

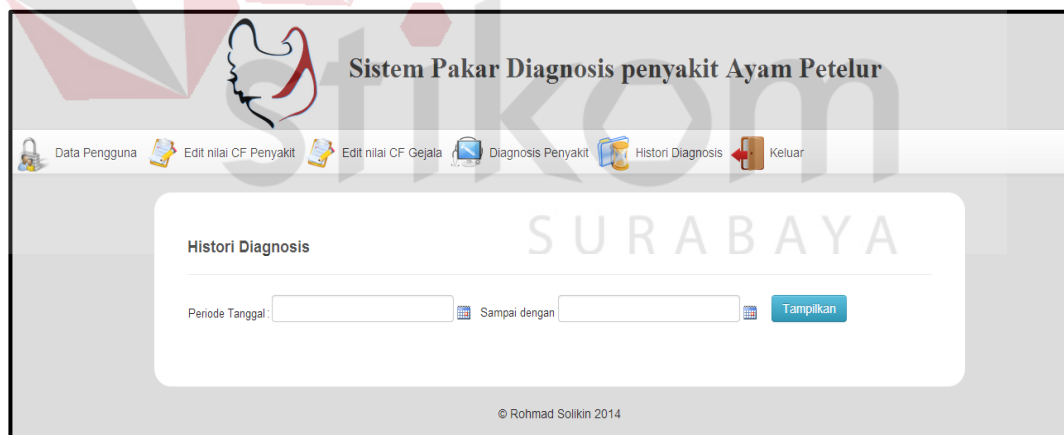
Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui fungsi dari fitur sub menu histori diagnosis sudah dapat berjalan bagi pengguna dengan hak akses sebagai admin maupun *user*. Fungsi yang diuji dalam uji coba ini adalah fungsi menampilkan histori diagnosis, menampilkan detail diagnosis dan mencetak histori diagnosis. Proses pengujian pada sub menu histori diagnosis dilakukan melalui 4 *test case* yakni Menampilkan sub menu histori diagnosis dan Menampilkan histori diagnosis berdasarkan tanggal dan tahun yang dipilih, Menganalisa penyakit yang ada berdasarkan jawaban pertanyaan dan Menampilkan detail histori diagnosis, Mencetak Mencetak histori diagnosis. Hasil uji coba fitur sub menu melihat histori diagnosis dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil uji coba fitur sub menu histori diagnosis

No	Tujuan yang ingin dicapai	Input	Output yang diharapkan	Hasil	Output
1	Menampilkan sub menu histori diagnosis	Memilih menu histori diagnosis	Sistem menampilkan pilihan user atau admin	Sukses	Sistem berhasil menampilkan sub menu histori diagnosis (Gambar 4.42)
2	Menampilkan histori diagnosis berdasarkan tanggal dan tahun yang dipilih	Memilih tanggal dan tahun diagnosis	Sistem menampilkan histori diagnosis berdasarkan tanggal dan tahun yang dipilih	Sukses	Sistem berhasil menampilkan histori diagnosis berdasarkan tanggal dan tahun (Gambar 4.43)
3	Menampilkan detail histori diagnosis	Memilih lihat hasil	Sistem menampilkan histori diagnosis	Sukses	Sistem berhasil menampilkan

No	Tujuan yang ingin dicapai	Input	Output yang diharapkan	Hasil	Output
			yang dipilih		histori diagnosis yang dipilih (Gambar 4.44)
4	Mencetak histori diagnosis	Menekan tombol cetak pada dialog histori diagnosis	Sistem menampilkan histori detail diagnosis yang akan dicetak	Sukses	Sistem berhasil mencetak histori detail diagnosis (Gambar 4.45)

Untuk menampilkan sub menu histori diagnosis, pengguna dapat menekan tombol histori konsultasi yang terdapat pada menu utama. Gambar 4.39 berikut ini merupakan hasil uji coba ketika pengguna menampilkan sub menu histori diagnosis.



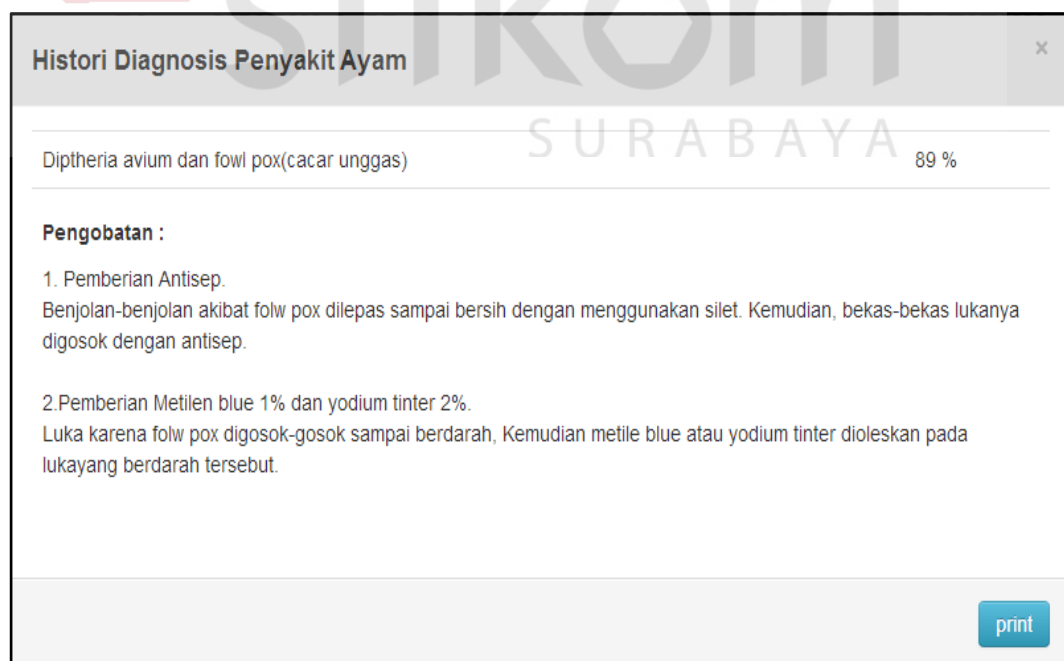
Gambar 4.39 Hasil uji coba menampilkan sub menu histori diagnosis.

Untuk menampilkan histori diagnosis berdasarkan terdapat form untuk memilih periode yang diinginkan dan tombol tampilkan untuk menampilkan histori diagnosis. Gambar 4.40 berikut ini merupakan hasil uji coba menampilkan histori diagnosis.



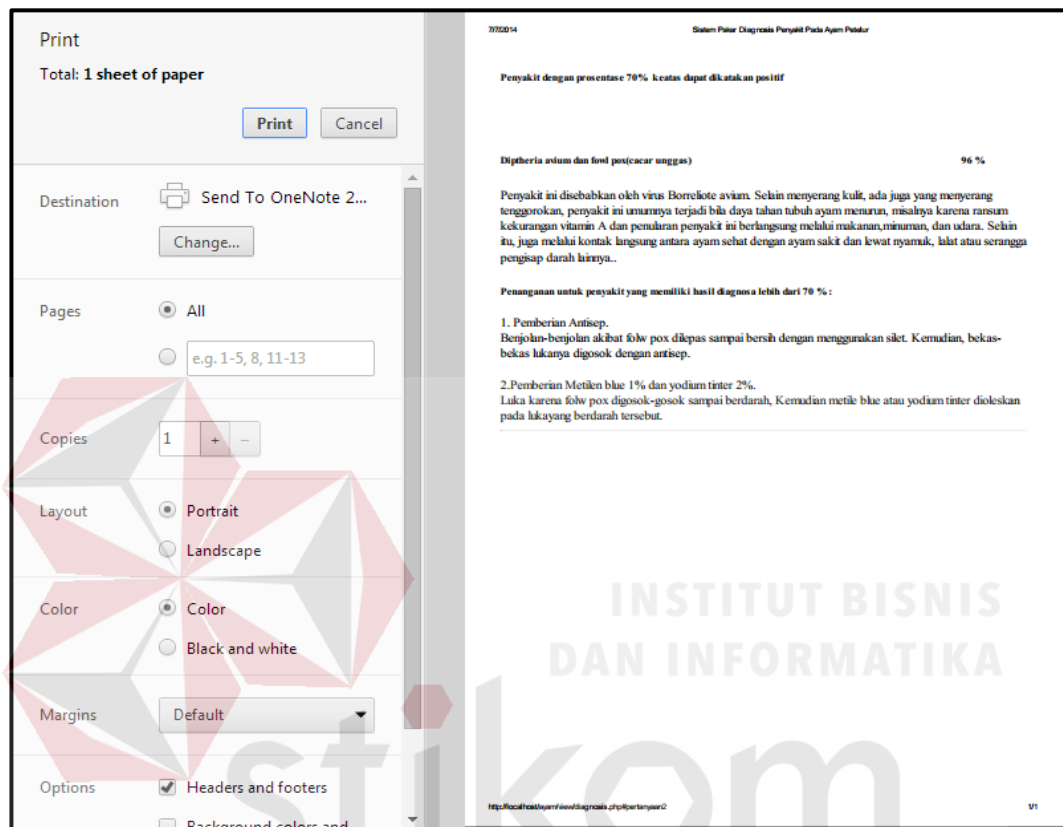
Gambar 4.40 Menampilkan histori diagnosis.

Pada bagian kanan tanggal histori diagnosis yang ditampilkan terdapat tautan lihat hasil yang digunakan untuk menampilkan detail dari histori diagnosis yang dipilih. Gambar 4.41 berikut ini merupakan hasil uji coba menampilkan detail histori diagnosis ketika pengguna menekan tautan lihat hasil.



Gambar 4.41 Hasil uji coba menampilkan detail histori diagnosis.

Untuk mencetak detail diagnosis, pengguna dapat menekan tombol print pada bagian dialog hasil analisa dan sistem akan menampilkan tampilan yang akan dicetak. Gambar 4.42 merupakan hasil uji coba dari mencetak hasil analisa.



Gambar 4.42 Hasil uji coba mencetak histori diagnosis.

4.4 Evaluasi Sistem

Pada sub bab ini membahas hasil evaluasi aplikasi yang dibangun meliputi tingkat akurasi aplikasi dan pemanfaatan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur menggunakan metode *certainty factor*. Pada proses evaluasi sistem, sistem ini juga diterapkan kepada beberapa ayam yang mengalami penyakit penyakit pada Peternak yang telah didata sebelumnya untuk

diketahui tingkat keakuratan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur ini.

4.4.1 Tingkat akurasi aplikasi

Keakuratan dari informasi yang dihasilkan suatu sistem sangat diharapkan dan ini tentu tidak terlepas dari data-data yang diproses oleh sistem serta metode yang diterapkan pada sistem tersebut. Sehingga data yang dihasilkan sistem dapat diketahui akurasi serta dapat menghindari terjadinya kesalahan informasi yang dihasilkan sistem.

Tabel 4.5 berikut ini merupakan tabel yang berisi rekapitulasi dari hasil diagnosis yang telah diuji cobakan pada 14 ayam petelur yang mengalami gangguan penyakit yang dilakukan oleh Drh Didik pada sebuah peternakan ayam milik Bpk Sukemi di desa kedungrejo untuk menunjukkan ketepatan aplikasi.

Tabel 4.5 Rekapitulasi data uji coba diagnosis

No.	Kasus	Diagnosis Dokter	Diagnosis Sistem	Hasil
1	Ayam 1	Berak kapur(pullorum)	Berak kapur (pullorum) (98%) Infeksi Bronchitis(IB) (24%) Marek(Visceral Leukosis) (41%)	Tepat
2	Ayam 2	Colibacillosis	Colibacillosis (88%) Cacingan (17%) Corza (Snot selesema) (53%)	Tepat
3	Ayam 3	Gumboro	Gumboro (90%) Infectious laringotracheitis (ILT)	Tepat

No.	Kasus	Diagnosis Dokter	Diagnosis Sistem	Hasil
			(40%)	
4	Ayam 4	Berak darah(koksidiosis)	Berak darah (koksidiosis) (88%) Cacingan (45%)	Tepat
5	Ayam 5	Cacingan	Cacingan (91%)	Tepat
6	Ayam 6	Diptheria avium dan fowl pox(cacar unggas)	Diptheria avium dan fowl pox(cacar unggas) (96%) Infectious laringotracheitis (ILT)(10%)	Tepat
7	Ayam 7	Coryza (snot selesema)	Coryza (snot selesema) (85%) Infeksi Bronchitis(IB) (36%)	Tepat
8	Ayam 8	Marek(Visceral Leukosis)	Cacingan (91%) Marek(Visceral Leukosis) (90%) Infectious laringotracheitis (ILT) (58%)	Kurang Tepat
9	Ayam 9	Infectious laringotracheitis (ILT)	Infectious laringotracheitis (ILT) (89%) Corza (Snot selesema) (53%)	Tepat
10	Ayam 10	Cacingan	Cacingan (92%)	Tepat
11	Ayam11	Kolera	Kolera (95%) Berak kapur (pullorum) (35%)	Tepat

No.	Kasus	Diagnosis Dokter	Diagnosis Sistem	Hasil
12	Ayam 12	Berak kapur(pullorum)	Berak kapur (pullorum) (97%) Infeksi Bronchitis(IB) (47%) Berak darah (koksidiosis) (58%)	Tepat
13	Ayam 13	Cacingan	Cacingan (94%) Colibacillosis (53%) Gumboro (33%)	Tepat
14	Ayam 14	Diphtheria avium dan fowl pox(cacar unggas)	Diphtheria avium dan fowl pox (cacar unggas) (92%) Chronic Respiration Disease(CDR) atau ngorok (43%)	Tepat

Pada diagnosis kasus ayam 8 aplikasi memberikan hasil diagnosis yang berbeda dengan hasil diagnosis dokter. Prosentase hasil diagnosis aplikasi menempatkan hasil diagnosis dokter pada tingkat terbesar kedua. Walaupun terdapat perbedaan hasil diagnosis dari aplikasi dengan diagnosis dokter, hasil diagnosis aplikasi tidak menunjukkan perbedaan nilai yang terlalu jauh dari perkiraan dokter. Berdasarkan tabel diatas kasus no 8 perbedaan dua nilai hasil diagnosis menggunakan aplikasi hanya berbeda sekitar kurang lebih 1%.

Berdasarkan tabel rekapitulasi diatas, dapat diketahui tingkat akurasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada ayam petelur dengan menggunakan perhitungan berikut ini.

$$\begin{aligned}\text{Akurasi Sistem} &= (\text{Jumlah data tepat} / \text{Jumlah seluruh data}) * 100\% \\ &= (13 / 14) * 100\% \\ &= 0,928 * 100\% \\ &= 92,8\%\end{aligned}$$

Dari perhitungan akurasi diatas, dapat diketahui nilai akurasi sistem pakar diagnosis untuk mendiagnosis penyakit pada ayam petelur adalah sebesar 92,8%

4.4.2 Pemanfaatan aplikasi

Manfaat yang diberikan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam petelur antara lain dapat memudahkan pemilik ayam atau peternak ayam dalam melakukan diagnosis penyakit ayam, serta dapat memberikan informasi yang dibutuhkan oleh peternak seperti dapat mengetahui hasil diagnosis penyakit ayamnya dengan tepat dan dapat melihat histori diagnosis dari ayam yang diperiksa. Selain dapat melakukan diagnosis juga dapat mengetahui bagaimana cara pengobatan terhadap ayam yang terdiagnosis memiliki penyakit beserta obat apa saja yang harus diberikan pada ayam.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil implementasi dan evaluasi pada bab sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini dapat mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala-gejala atau fakta-fakta yang tampak pada ayam petelur menggunakan metode *certainty factor*.
2. Sistem pakar untuk diagnosis penyakit pada ayam petelur telah berhasil diimplementasikan dengan menggunakan metode *certainty factor* pada 14 kasus ayam yang mengalami gejala penyakit di peternak Bapak Sukemi, dari 14 ayam yang diperiksa di dapatkan hasil yang sesuai dengan diagnosis dokter hewan sebanyak 13 ayam. Dengan demikian sistem pakar diagnosis penyakit ayam ini memiliki ketepatan diagnosis sebesar 92,8%, dengan hasil tersebut maka sistem pakar ini dapat digunakan oleh pemilik atau peternak ayam petelur sebagai alat bantu dalam mendiagnosis penyakit pada ayam petelur.
3. Sistem pakar untuk diagnosis penyakit ayam ini juga dapat memberikan suatu saran pengobatan berdasarkan jenis penyakit yang dialami oleh ayam dan apa penyebabnya.

5.2 Saran

Dalam pengembangan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada ayam, terdapat beberapa saran yang membangun bagi penulis untuk mengembangkan aplikasi selanjutnya. Beberapa saran antara lain:

1. Sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan menerapkan *rule* gejala dan penyakit yang dinamis, sehingga dapat menambahkan *rule* baru apabila terdapat penambahan jenis gejala dan penyakit ayam petelur terbaru.
2. Aplikasi sistem pakar ini kedepanya dapat dikembangkan dengan menggunakan Aplikasi berbasis mobile atau berbasis android sehingga dapat mempermudah pengguna dalam melakukan konsultasi dengan menggunakan handphone.



DAFTAR PUSTAKA

- Andi. 2003. *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta: Andi.
- Arhami, M. 2005. *Konsep dasar sistem pakar*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence : Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pressman , Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Yogyakarta: Andi.
- Rahayu, I., Sudaryani, T., Santoso, H. 2011. *Panduan Lengkap Ayam*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: ANDI.
- Whitten, L. J., Bentley L. D., dan Dittman K. C. 2004. *Metode Desain dan Analisis Sistem edisi 6*. Yogyakarta : Andi.

