

# IMPLEMENTASI FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI PADA BAKOM FARM

Fajar Fitrianto<sup>1\*</sup>, Wahyu Pramusinto<sup>2</sup>

<sup>1\*2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[1911500286@student.budiluhur.ac.id](mailto:1911500286@student.budiluhur.ac.id), <sup>2</sup>[wahyu.pramusinto@budiluhur.ac.id](mailto:wahyu.pramusinto@budiluhur.ac.id)

**Abstrak-**Demi menjaga kesehatan dan produk yang dihasilkan oleh sapi, penanganan dan pencegahan terhadap penyakit sapi harus tetap terjaga. Oleh karena itu peternak diharuskan untuk memiliki pengetahuan dan informasi yang mumpuni untuk tetap menjaga kondisi tersebut. Banyak peternak yang saat ini mengandalkan tenaga dokter hewan atau pakar untuk mengatasi masalah penyakit yang dialami hewan ternak sapi. Namun dikarenakan sulitnya menjangkau tenaga dokter atau pakar hewan tersebut dikarenakan jarak yang harus ditempuh dan biasanya hanya berada di daerah perkotaan. Sehingga tindakan penanganan dan pencegahan bisa terlambat yang menyebabkan penyebaran penyakit yang lebih luas dan menimbulkan dampak yang lebih besar. Dengan mengadopsi ilmu pengetahuan yang diperoleh dari seorang pakar dan sistem komputer, sistem pakar dapat digunakan untuk membantu mendiagnosis suatu penyakit yang terjadi pada hewan ternak sapi berdasarkan gejala-gejala yang dialami. Dalam penelitian ini menggunakan *rules* atau aturan iterasi forward chaining dan metode perhitungan certainty factor untuk menghasilkan nilai keyakinan. Penelitian ini menghasilkan akurasi yang sesuai dengan pengujian yang dilakukan dengan pakar untuk mendiagnosis penyakit pada hewan ternak sapi. Dengan menggunakan metode *forward chaining* sebagai iterasi sistem dapat menemukan penyakit yang sesuai dengan gejala yang dipilih pengguna, dan selanjutnya penyakit yang sesuai akan dihitung nilai bobot keyakinan dari pengguna dan pakar dengan perhitungan metode *certainty factor*. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu peternak untuk mendiagnosis penyakit dan melakukan penanganan dan pencegahan secara dini.

**Kata Kunci:** Hewan ternak sapi, sistem pakar, *certainty factor*, *forward chaining*.

## IMPLEMENTATION OF FORWARD CHAINING AND CERTAINTY FACTOR TO DIAGNOSE COW DISEASE AT BAKOM FARM

**Abstract-** In order to maintain the health and products produced by cows, handling and prevention of cow diseases must be maintained. Therefore breeders are required to have qualified knowledge and information to maintain these conditions. Many breeders currently rely on veterinarians or experts to deal with disease problems experienced by cattle. However, due to the difficulty of reaching the doctor or veterinary expert due to the distance that must be traveled and usually only in urban areas. So that handling and prevention actions can be delayed which can lead to a wider spread of the disease and have a bigger impact. By adopting the knowledge gained from an expert and a computer system, an expert system can be used to help diagnose a disease that occurs in cattle based on the symptoms experienced. In this study, it uses forward chaining iteration rules and certainty factor calculation methods to generate confidence values. This research resulted in accuracy in accordance with tests conducted by experts to diagnose diseases in cattle. By using the forward chaining method as a system iteration can find diseases that match the symptoms that the user chooses, and then the appropriate disease will be calculated the weight value of the beliefs of users and experts by calculating the certainty factor method. It is hoped that this application can help breeders to diagnose diseases and carry out early treatment and prevention.

**Keywords:** Cattle, Expert System, Certainty Factor, Forward Chaining.

## 1. PENDAHULUAN

Peternak diharuskan untuk menghasilkan kualitas produk yang terbaik, dan kualitas tersebut bisa diperoleh apabila sapi dalam kondisi yang sehat dan tidak memiliki gejala atau penyakit apapun. Penyakit pada sapi apabila tidak ditangani secara cekatan akan sangat berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan dan akan menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar bagi para peternak khususnya dan masyarakat luas pada umumnya. Para peternak diharuskan untuk memiliki pengetahuan yang mumpuni agar kesehatan sapi dapat tetap terjaga, namun saat ini banyak juga peternak yang masih mengandalkan tenaga dokter hewan yang jumlahnya terbatas untuk mengatasi dan mendiagnosa masalah yang terjadi pada hewan ternak mereka [1].

Seorang pakar adalah seseorang yang memiliki ilmu pengetahuan yang mumpuni dan keahlian khusus pada suatu bidang tertentu yang digunakan untuk menangani dan memberi solusi terhadap permasalahan yang ada pada suatu bidang. Sistem Pakar hadir dan berusaha membantu peternak dalam mendiagnosis dan melakukan penanganan awal dalam mengatasi masalah atau penyakit yang terjadi pada hewan ternak sapi. Sistem pakar

merupakan sebuah program komputer yang memproses data informasi atau laporan untuk menirukan proses pemikiran dan pengetahuan para pakar untuk mendapatkan suatu kesimpulan berdasarkan data dan fakta yang ada [2]. Sistem pakar memiliki ciri-ciri yaitu, lingkungannya pada keahlian tertentu, mengikuti *rule/kaidah* yang ada dan keluaran akhirnya bersifat saran dan nasihat berdasarkan interaksi dengan dari pengguna atau pasien[3]. Sistem pakar terbagi menjadi 2 lingkungan utama yaitu, lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan pada sistem pakar berfungsi sebagai tempat untuk menerima pengetahuan dari para pakar ke dalam sebuah sistem, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna non-pakar untuk mendapatkan pengetahuan yang sama dengan yang dimiliki oleh para pakar[4]. Sistem pakar bermanfaat menyimpan pengetahuan dan keahlian yang dimiliki seorang pakar sehingga pengetahuan tersebut bisa tersimpan dengan baik dan tidak akan terlupakan dan memudahkan akses pengetahuan seorang pakar, namun memiliki beberapa, keterbatasannya tenaga para ahli dan pakar yang tersedia, membuat pengembangan sistem pakar mengalami kesulitan untuk dikembangkan [5].

Dengan menggunakan metode *certainty factor* untuk menangani tingkat kepastian pakar terhadap masalah yang dihadapi, metode ini digunakan untuk mengatasi suatu pernyataan yang kepastiannya tidak dapat ditentukan, ketidakpastian ini dapat berbentuk probabilitas [6]. Metode ini dapat mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Sehingga dengan begitu, data dapat terjaga dengan akurat [7].

Dalam upaya mendiagnosis penyakit pada hewan sapi, penggunaan metode *forward chaining* digunakan untuk mencari kesimpulan sesuai dengan kondisi IF dalam aturan IF-THEN [8], dimulai dengan melakukan pengumpulan informasi dan data dari seorang pakar ahli dalam bidang pengobatan hewan sapi serta menetapkan *rules-rules* dan melakukan perhitungan sehingga didapat hasil kesimpulan penyakit dalam bentuk persentase kemungkinan penyakit dari gejala-gejala yang ada.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini, dikumpulkan dengan menggunakan metode pengumpulan data seperti berikut:

a. Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang didapat dari sumber-sumber berupa buku, jurnal, artikel dan lain-lain, yang mengandung informasi mengenai sistem pakar, dan juga penyakit pada hewan ternak sapi beserta gejala dan solusi untuk digunakan dalam penelitian.

b. Wawancara

Pada tahapan pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan berinteraksi dan menanyakan secara langsung kepada dokter hewan serta pemilik peternakan Bakom Farm bapak drh. Muhammad Waddrannudin mengenai gejala-gejala yang terjadi terhadap penyakit pada hewan ternak sapi.

### 2.2 Analisa Kebutuhan Sistem

#### 2.2.1 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Representasi pengetahuan yang didapat dalam sistem pakar ini, memungkinkan sistem memiliki pengetahuan pakar untuk membuat suatu keputusan yang sesuai dengan ilmu yang dimiliki pakar.

#### 2.2.2 Metode Iterasi *Forward Chaining*

Sistem ini menggunakan metode pendekatan runut maju atau *forward chaining*. Metode *forward chaining* atau runut maju merupakan teknik pencarian menggunakan langkah-langkah pelacakan kedepan dan penggabungan *rules*, sehingga dengan memanfaatkan fakta-fakta yang ada didapat kesimpulan atau keputusan.

Contoh:

<i>IF</i>	:	Demam
<i>AND</i>	:	Nafsu makan menurun
<i>AND</i>	:	Keluar leleran dari hidung dan mata
<i>AND</i>	:	Kepincangan akibat otot lemah
<i>THEN</i>	:	Sakit Bovine Ephera Fever

### 2.2.3 Metode Certainty Factor

Untuk mendapatkan hasil dari suatu fakta menggunakan metode CF digunakan penentuan nilai CF Pakar terlebih dahulu suatu gejala yang dimiliki suatu penyakit pada hewan ternak sapi untuk mendapatkan nilai CF *rule*. Nilai kepercayaan yang didapat dari perhitungan akan dihitung sebagai persentase keyakinan untuk mendiagnosis penyakit pada hewan ternak sapi.

Perhitungan nilai *Certainty Factor* dilakukan dengan membandingkan dua nilai saja pada awalnya. Jika hanya dua nilai tersebut, maka hasil *Certainty Factor* akan langsung didapatkan. Namun, jika terdapat lebih dari dua nilai yang harus dibandingkan, maka perhitungan akan dilakukan secara bertahap. *Certainty Factor* (CF) adalah nilai yang digunakan dalam teori kepastian untuk menggambarkan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data atau informasi. Semakin mendekati nilai 1, semakin tinggi kepercayaan atau keyakinan dari pakar terhadap suatu data. Sebaliknya, semakin mendekati nilai 0, semakin rendah kepercayaan atau keyakinannya terhadap data tersebut. Dalam perhitungan *Certainty Factor*, jika hanya ada dua nilai yang dibandingkan, maka dapat langsung dihitung nilai CF-nya. Namun, jika ada lebih dari dua nilai yang harus dibandingkan, proses perhitungannya akan dilakukan secara bertahap untuk menghasilkan nilai CF yang akurat [9].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Penelitian

Pada data masukan ini terdapat sebuah data yang berisi data yang digunakan mendiagnosis penyakit pada hewan ternak sapi dan informasi mengenai solusi untuk penanganannya. Data dikumpulkan menggunakan dua metode, yaitu metode studi literatur dan metode wawancara. Dalam metode studi literatur, data diperoleh dari membaca buku dan jurnal yang berkaitan dengan sistem pakar dan hewan mamalia, khususnya hewan ternak sapi, untuk mendapatkan informasi tentang deskripsi penyakit dan gejala-gejala yang terjadi pada hewan tersebut. Selanjutnya, metode wawancara dilakukan secara daring dengan seorang pakar dokter hewan bernama drh. Muhammad Wadranudin yang memiliki peternakan di Kuningan, Jawa Barat. Wawancara tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi lebih lengkap tentang penanganan dini penyakit pada hewan ternak sapi serta solusi untuk mengatasinya. Data pada **Tabel 1** menunjukkan penyakit-penyakit yang didapat berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pakar.

**Tabel 1. Tabel data penyakit**

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	<i>Bovine Ephemera Fever</i>
P2	<i>Brucellosis</i>
P3	<i>Mastitis</i>
P4	<i>Fasciolosis</i>
P5	<i>Myiasis</i>
P6	PMK (Penyakit Kuku dan Mulut)
P7	LSD ( <i>Lumpy Skin Disease</i> )
P8	Antraks
P9	<i>Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR)</i>
P10	<i>Malignant Catarrhal Fever (MCF)</i>

**Tabel 2** menunjukkan data gejala yang nantinya akan dipakai untuk *rules* dan konsultasi dapat dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 2. Tabel data gejala**

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Demam
G02	Nafsu makan menurun
G03	Keluar cairan dari hidung dan mata
G04	Kepincangan akibat otot lemah
G05	Keguguran
G06	Pembengkakan ambing dan puting
G07	Rasa sakit jika disentuh di area ambing dan puting
G08	Penurunan produksi susu
G09	Keluar nanah dari puting
G10	Ternak lemas
G11	Makan banyak namun tetap kurus

G12	Bagian perut membesar
G13	Diare
G14	Peradangan
G15	Kerusakan jaringan
G16	Terdapat belatung dalam jaringan terinfeksi
G17	Terdapat luka (sariawan) pada gusi dan lidah
G18	Kuku lepas
G19	Lidah terkelupas
G20	Terdapat nodul(bentol) pada kulit dengan ukuran 2-5cm yang menyebar diseluruh tubuh
G21	Kulit pada sapi terlihat bolong jika nodul (bentol) sudah pecah
G22	Keluar darah dari lubang-lubang alami (hidung, telinga, anus, kelamin)
G23	Gemetar
G24	Hipersalivasi
G25	Lakrimasi
G26	Pembengkakan pada mata
G27	Peradangan pada hidung
G28	Eksudat kental dari mata dan hidung
G29	Kekeruhan kornea
G30	Pembengkakan limfoglandula
G31	Radang Plasenta
G32	Radang Testis
G33	Kematian mendadak

### 3.2 Implementasi *Forward Chaining*

Pengimplementasian metode *forward chaining* pada penelitian ini digunakan sebagai pembentukan *rule* atau gejala yang terkait yang nantinya digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada hewan ternak sapi. Untuk mendiagnosis suatu penyakit pengguna akan menentukan tingkat keyakinan suatu gejala yang dialami oleh hewan ternak sapi. Setelah mengisi data keyakinan yang ada akan menghasilkan hasil diagnosis penyakit pada sapi. **Tabel 3** dibawah ini menunjukkan contoh *rule* yang dibuat dengan metode *forward chaining*.

**Tabel 3. Rules Forward Chaining**

Nama Penyakit	Gejala yang terkait
Bovine Ephemera Fever	If G1, G2, G3, G4 then P01
Brucellosis	If G5, G8, G31, G32 then P02
Mastitis	If G6, G7, G8, G9 then P03
Fasciolosis	If G2, G10, G11, G12, G13 then P04
Myiasis	If G1, G2, G14, G15, G16 then P05
PMK ( Penyakit kaki & mulut )	If G1, G2, G4, G17, G18, G19 then P06
LSD ( Lumpy Skin Disease )	If G1, G2, G8, G20, G21 then P07
Anthrax	If G1, G10, G22, G23, G33 then P08
IBR (Infectious Bovine Rhinotracheitis)	If G1, G8, G24, G25, G26, G27 then P09
MCF (Malignant Catarrhal Fever)	If G1, G13, G28, G29, G30 then P10

### 3.3 Implementasi *Certainty Factor*

Metode *certainty factor* digunakan untuk mengatasi masalah keyakinan terhadap suatu pilihan, penggunaan *certainty factor* digunakan untuk memperhitungkan persentase diagnosis penyakit pada hewan ternak sapi.

Berdasarkan aturan yang dibuat dengan metode *forward chaining*, **Tabel 4** dibawah ini menunjukkan bobot yang didapatkan berdasarkan pendapat dari pakar untuk setiap kombinasi penyakit dan gejala yang selanjutnya akan dihitung menggunakan metode *certainty factor*.

**Tabel 4. Tabel bobot certainty factor**

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai CF Pakar
P1	G1	0,8
	G2	0,5

	G3	0,8
	G4	0,5
P2	G5	0,8
	G8	0,5
	G31	0,8
	G32	0,1
P3	G6	0,8
	G7	0,8
	G8	0,5
	G9	0,8
P4	G10	0,5
	G11	0,8
	G12	0,8
	G13	0,8
	G2	0,5
P5	G1	0,5
	G2	0,8
	G14	0,8
	G15	0,8
	G16	0,8
P6	G1	0,5
	G2	0,5
	G4	0,5
	G17	0,8
	G18	0,8
	G19	0,8
P7	G1	0,5
	G2	0,5
	G8	0,5
	G20	0,8
	G21	0,8
P8	G1	0,5
	G10	0,5
	G22	0,8
	G23	0,5
	G33	0,8
P9	G1	0,5
	G8	0,5
	G24	0,8
	G25	0,8
	G26	0,8
	G27	0,5
P10	G1	0,5
	G13	0,5
	G28	0,8
	G29	0,8
	G30	0,8

Berdasarkan aturan yang dibuat dengan metode *forward chaining*, Metode ini dapat mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Sehingga dengan begitu, data dapat terjaga dengan akurat [7]. Menurut [10] Perhitungan *certainty factor* dapat dilakukan dengan membuat tabel yang menginterpretasikan trem yang bersumber dari pakar kedalam nilai CF. **Tabel 5** menunjukkan acuan term yang digunakan.

**Tabel 5.** Tabel Nilai *User Certainty Factor*

No	Keterangan	Nilai CF
1	Tidak	0
2	Sedikit Yakin	0.1
3	Cukup Yakin	0.3
4	Yakin	0.6
5	Sangat Yakin	8

Terdapat kombinasi *certainty factor* terhadap premis dengan rumus sebagai berikut:

- CF [user] = Certainty Factor yang diberikan oleh pengguna (peternak atau pengguna aplikasi) terhadap gejala yang dilaporkan. CF [USER] menggambarkan tingkat keyakinan pengguna terhadap keberadaan gejala tersebut.
- CF [pakar] = Certainty Factor yang diberikan oleh pakar (ahli) terhadap hubungan antara gejala yang dilaporkan oleh pengguna dengan penyakit yang mungkin terjadi. CF [PAKAR] menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan tersebut.
- CF<sub>Fold</sub> = Merupakan nilai Certainty Factor yang dihasilkan dari kombinasi CF [USER] dan CF [PAKAR] dengan menggunakan rumus (1) saat hanya ada satu gejala yang diamati.
- CF<sub>Combine</sub> = Merupakan nilai Certainty Factor yang dihasilkan dari kombinasi CF Fold dengan CF [USER] dan CF [PAKAR] terhadap gejala tambahan (jika ada) menggunakan rumus (2).
- CF Persentase = Merupakan nilai Certainty Factor dalam bentuk persentase, yang dihasilkan dari perhitungan CF Combine

*Certainty Factor* dengan premis tunggal:

$$CF_{fold(n)} = CF [user] * CF [pakar] \quad (1)$$

Jika kondisi kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarity concluded rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya akan dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine} = C_{fold} + CF_{gejala} * (1 - C_{fold}) \quad (2)$$

Selanjutnya untuk menghitung persentase pada sebuah penyakit, digunakan persamaan:

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\% \quad (3)$$

Berikut ini **Tabel 6** menunjukkan bobot yang didapatkan berdasarkan pendapat dari pakar untuk setiap kombinasi penyakit dan gejala yang selanjutnya akan dihitung menggunakan metode *certainty factor*.

**Tabel 6. Perhitungan *Certainty Factor***

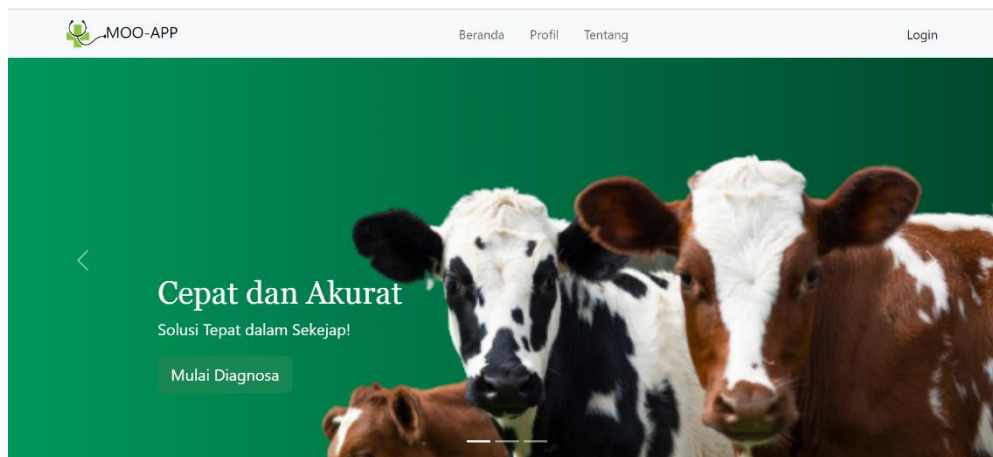
Bovine Ephemera Fever				
Gejala	CF Pakar	CF User	CF Fold	CF Combine
G1	0,8	0,8	$0,8 * 0,8 = 0,64$	$0,8 + 0,8 * (1 - 0,8) = 0,784$
G2	0,5	0,8	$0,5 * 0,8 = 0,4$	$0,784 + 0,64 * (1 - 0,784) = 0,92224$
G3	0,8	0,8	$0,8 * 0,8 = 0,64$	$0,92224 + 0,3 * (1 - 0,92224) = 0,945568$
G4	0,5	0,6	$0,5 * 0,8 = 0,3$	<b><math>0,945568 * 100\% = 94,56\%</math></b>

### 3.4 Tampilan Menu Sistem Pakar

Tampilan layar aplikasi adalah gambaran hasil dari sistem yang dibuat pada penelitian ini. Berikut ini merupakan tampilan yang telah dibuat dalam penelitian

#### 3.4.1. Tampilan Halaman Utama

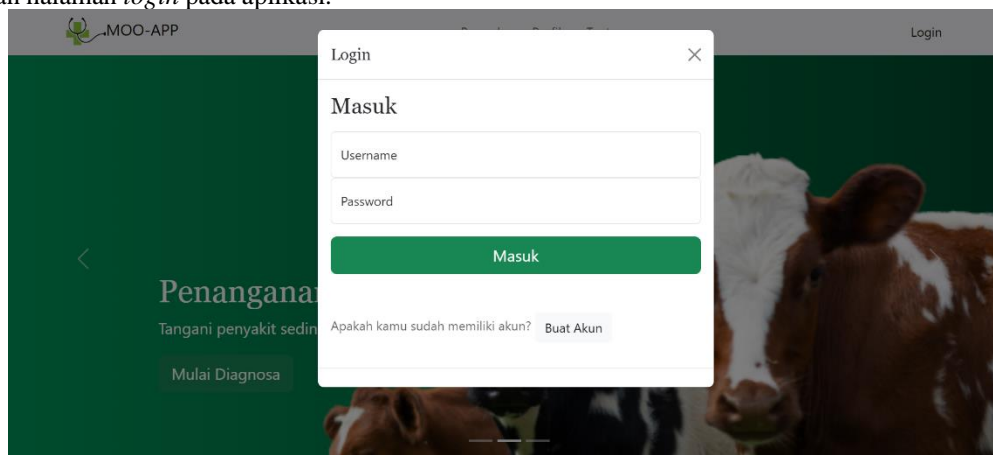
Halaman utama adalah halaman yang ditampilkan pertama kali setelah pengguna mengakses sistem, adapun menu yang terdapat di halaman utama yaitu profil, tentang, *login* dan mulai diagnosis. Untuk memulai diagnosis pengguna diharuskan memiliki akun dan mendaftar sebagai peternak. **Gambar 1** menunjukan tampilan halaman utama aplikasi.



Gambar 1. Tampilan halaman utama

### 3.4.2. Tampilan Halaman *Login*

Tampilan layar *login* akan muncul ketika *button login* ditekan pada halaman utama, adapun komponen-komponen yang terdapat dalam halaman *login* seperti *form* dan *button masuk*. Masukan dari pengguna akan mengarahkan pengguna sesuai dengan *level user* seperti halaman pakar, peternak dan *admin*. Gambar 2 menunjukkan halaman *login* pada aplikasi.



Gambar 2. Tampilan halaman *login*

### 3.4.3. Tampilan Halaman *Diagnosis*

Tampilan layar *diagnosis* akan muncul ketika menu *diagnosis* ditekan pada halaman peternak, adapun komponen-komponen yang terdapat dalam halaman *diagnosis* seperti *form* yang berisi data gejala dan kondisi, dan *button submit*. Masukan dari pengguna selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk menentukan *diagnosis penyakit*. Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman *diagnosis* pada aplikasi.

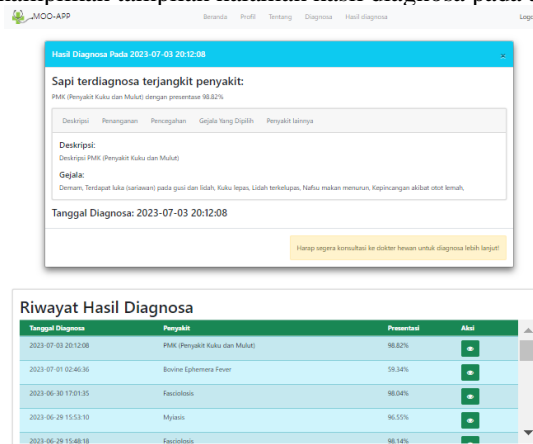


ID Gejala	Kode Gejala	Nama Gejala	Jawaban
1	G01	Demam	Nahin
2	G02	Nafsu makan menurun	Sangat Nahin
3	G03	Keluar lendir dari hidung dan mata	Tidak
4	G04	Kepercayaan akibat otot lemah	Sangat Nahin
5	G05	Kegugupan	Tidak
6	G06	Pembengkakan keteter susu dan puting	Tidak
7	G07	Rasa sakit jika disentuh di area keteter susu dan puting	Tidak
8	G08	Penurunan produksi susu	Nahin
9	G09	Keluar nanah dari puting	Tidak
10	G10	Tonak lemas	Nahin
11	G11	Makan banyak namun tetap kurus	Tidak
12	G12	Begian perut membesar	Tidak
13	G13	Diare	Tidak
14	G14	Peradangan	Nahin
15	G15	Konduksi jaringan	Nahin
16	G16	Terdapat belatung dalam jaringan terinfeksi	Tidak
17	G17	Terdapat luka (sarawan) pada gusi dan lidah	Sangat Nahin
18	G18	Kuku lepas	Sangat Nahin
19	G19	Lidah terkelupas	Sangat Nahin
20	G20	Terdapat nodul (benjol) pada kulit dengan ukuran 2-5cm yang menyebar diseluruh tubuh	Tidak
21	G21	Kulit pada sapi terlihat bulong jika nodul (benjol) sudah pecah	Tidak
22	G22	Keluar darah dari lubang alami (hidung, telinga, anus, ketamini)	Tidak
23	G23	Gemetar	Sedikit Nahin
24	G24	Hipertafiasi	Sangat Nahin
25	G25	Laktimasi	Tidak
26	G26	Pembengkakan pada mata	Tidak
27	G27	Peradangan pada hidung	Nahin
28	G28	Eksudat kental dari mata dan hidung	Tidak
29	G29	Kekemihan kronis	Tidak
30	G30	Pembengkakan limfoglandula	Nahin
31	G31	Radang Plazenta	Tidak
32	G32	Radang Tendo	Tidak
33	G33	Mati Mendadak	Tidak

Gambar 3. Tampilan halaman diagnosis

### 3.4.4. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis

Tampilan layar hasil diagnosis akan muncul ketika pengguna menekan tombol submit setelah memilih kondisi gejala, adapun juga komponen yang tampil dalam hasil diagnosis seperti penyakit, gejala, penanganan, dan pencegahan. Mengikuti percobaan yang dilakukan berikut ini hasil diagnosis yang telah diisi sesuai dengan pada penyakit PMK. **Gambar 4** menampilkan tampilan halaman hasil diagnosis pada aplikasi.



**Hasil Diagnosis Pada 2023-07-03 20:12:08**

Sapi terdiagnosa terjangkit penyakit:  
PMK (Perkusi Kuku dan Mulut) dengan persentase 98,82%

Deskripsi:   
Deskripsi PMK (Perkusi Kuku dan Mulut)

Gejala:   
Demam, Terdapat luka (sarawan) pada gusi dan lidah, Kuku lepas, Lidah terkelupas, Nafsu makan menurun, Kegugupan akibat otot lemah,

Tanggal Diagnosa: 2023-07-03 20:12:08

Harap segera hubungi ke dokter hewan untuk diagnosis lebih lanjut!

Tanggal Diagnosa	Penyakit	Persentase	Akhir
2023-07-03 20:12:08	PMK (Perkusi Kuku dan Mulut)	98,82%	+
2023-07-01 02:40:36	Bovine Ephemera Fever	58,34%	+
2023-06-30 17:01:35	Fasciolosis	98,04%	+
2023-06-29 15:53:10	Myxosis	96,55%	+
2023-06-28 15:48:18	Fasciolosis	98,14%	+

Gambar 4. Tampilan halaman hasil diagnosis

### 3.4.5. Blackbox Testing

Pengujian *black box* memungkinkan untuk merekayasa perangkat lunak tanpa mengetahui implementasi internal program, tetapi hanya fokus pada input dan output yang diberikan. Dengan menguji berbagai kombinasi input, pengujian ini dapat memverifikasi apakah program memenuhi semua persyaratan fungsional yang telah ditetapkan. Berikut ini adalah komponen-komponen sistem yang akan diuji dengan teknik *blackbox* akan dikelompokkan dalam **Tabel 7** dibawah ini:



**Tabel 7. Hasil pengujian black box**

No	Kasus uji	Hasil yang diharapkan
<b>Halaman Utama</b>		
1	Tombol <i>Login</i>	Memunculkan tampilan <i>Login</i>
2	Tombol Profil	Mengarahkan ke halaman profil
3	Tombol Tentang	Mengarahkan ke halaman tentang
<b>Halaman Login</b>		
4	<i>Form Login</i>	Pengguna dapat mengisi <i>form</i> untuk <i>login</i>
5	Tombol <i>Login</i>	Tombol dapat memulai proses verifikasi <i>form login</i> pengguna
<b>Halaman Admin</b>		
6	<i>Dashboard Admin</i>	<i>Admin</i> dapat mengakses menu <i>level Admin</i>
<b>Halaman User</b>		
7	<i>Form Tambah User</i>	<i>Admin</i> dapat menambah <i>user</i> baru
8	Tabel <i>User</i>	Menampilkan tabel data <i>user</i>
9	Tombol Ubah	<i>Admin</i> dapat mengubah data <i>user</i>
10	Tombol Hapus	<i>Admin</i> dapat menghapus data <i>user</i>
<b>Halaman Pakar</b>		
11	<i>Dashboard Pakar</i>	<i>Admin</i> dapat mengakses menu <i>level Admin</i>
<b>Halaman Penyakit</b>		
12	<i>Form Tambah Penyakit</i>	Pakar dapat menambah data penyakit baru
13	Tabel Penyakit	Menampilkan tabel data penyakit
14	Tombol Ubah	Pakar dapat mengubah data penyakit
15	Tombol <i>Delete</i>	Pakar dapat menghapus data penyakit
<b>Halaman Gejala</b>		
16	<i>Form Tambah Gejala</i>	Pakar dapat menambah data gejala baru
17	Tabel Gejala	Menampilkan tabel data gejala
18	Tombol Ubah	Pakar dapat mengubah data gejala
19	Tombol <i>Delete</i>	Pakar dapat menghapus data gejala
<b>Halaman Kondisi</b>		
20	<i>Form Tambah Kondisi</i>	Pakar dapat menambah data kondisi baru
21	Tabel Kondisi	Menampilkan tabel data kondisi
22	Tombol Ubah	Pakar dapat mengubah data kondisi
23	Tombol <i>Delete</i>	Pakar dapat menghapus data kondisi
<b>Halaman Rules</b>		
24	<i>Form Tambah Rules</i>	Pakar dapat menambah data <i>rules</i> baru
25	Tabel <i>Rules</i>	Menampilkan tabel data <i>rules</i>
26	Tombol Ubah	Pakar dapat mengubah data <i>rules</i>
27	Tombol <i>Delete</i>	Pakar dapat menghapus data <i>rules</i>
<b>Halaman Diagnosis</b>		
28	Tombol Diagnosis	Pakar dan peternak dapat memulai diagnosis
29	<i>Form Diagnosis</i>	Pakar dan peternak dapat input gejala-gejala untuk diagnosis
30	Hasil Diagnosis	Pakar dan peternak dapat melihat riwayat diagnosis
<b>Halaman Peternak</b>		
31	Halaman Peternak	Peternak dapat mengakses konten dan menu peternak, serta melakukan diagnosis dan melihat hasil riwayat diagnosis

#### 4. KESIMPULAN

Pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hewan ternak sapi dengan mengkombinasikan metode *forward chaining* dan *certainty factor* menghasilkan beberapa kesimpulan penting. Pertama, sistem pakar ini dapat efektif digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada hewan ternak sapi berdasarkan gejala-gejala yang terjadi pada hewan tersebut. Pengembangan sistem ini, dilakukan dengan melakukan pengumpulan informasi dari berbagai sumber yang membahas mengenai sistem pakar serta penyakit yang terjadi pada hewan ternak sapi. Kedua, metode *forward chaining* yang digunakan dalam sistem ini memungkinkan untuk melakukan iterasi dan menemukan gejala-gejala yang relevan dengan suatu penyakit. Kemudian, gejala-gejala yang sesuai akan dihitung nilai bobot keyakinannya menggunakan metode *certainty factor* untuk memberikan kepercayaan terhadap diagnosis yang diberikan. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa keluaran dari sistem pakar ini sesuai dengan diagnosis yang dilakukan oleh pakar manusia. Dengan demikian, aplikasi ini dapat diandalkan sebagai alat bantu untuk membantu peternak dalam mendiagnosis secara dini penyakit pada hewan ternak sapi

yang dimilikinya. Hal ini sangat penting karena deteksi dini penyakit dapat memungkinkan penanganan yang tepat waktu, sehingga dapat mengurangi risiko penyebaran penyakit dan membantu menjaga kesehatan hewan ternak sapi secara optimal.

Hasil penelitian ini menyarankan beberapa langkah pengembangan aplikasi. Pertama, untuk meningkatkan akurasi, tambahkan lebih banyak data gejala dan libatkan ilmu dari beberapa pakar. Gunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* untuk menghitung bobot keyakinan pada gejala-penyakit yang relevan. Kedua, untuk meningkatkan aksesibilitas, pertimbangkan pengembangan versi mobile dari aplikasi. Ketiga, untuk mengevaluasi kepuasan pengguna terhadap fungsionalitas, tambahkan fitur *feedback* yang memungkinkan pengguna memberikan tanggapan terhadap aplikasi. Dengan mengikuti saran-saran ini, aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit hewan ternak sapi dapat terus ditingkatkan dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi peternak dalam mendiagnosis penyakit dengan lebih baik dan cepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D. Irawan, A. Widarma, and Y. H. Siregar, "Penerapan Metode Forward-Backward Chaining pada Sistem Pakar Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Sapi," *Jurnal Teknologi Informasi*, 2021, doi: 10.34010/jati.v1i1i1.
- [2] N. Ibrahim, J. Deddy Irawan, and K. Auliasari, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IBU HAMIL DENGAN METODE BACKWARD CHAINING DAN METODE CERTAINTY FACTOR," 2021.
- [3] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar*. Deepublish, 2018. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=rNxiDwAAQBAJ>
- [4] I. Gunawan and Y. Fernando, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2, no. 2, pp. 239–247, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [5] M. Angga, K. Cahyana, and P. Simanjuntak, "APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT KUSTA DENGAN METODE FORWARD CHAINING," *JURNAL COMASIE*, 2020.
- [6] Yohandri, "Diagnosa Penyakit Osteoporosis Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 2, no. 1, pp. 422–429, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.iaii.or.id>
- [7] J. Hidayatullah, Y. Azhar, and W. Suharso, "Sistem Pakar Diagnosa HIV/AIDS Menggunakan Metode Backward Chaining dan Certainty Factor," *REPOSITOR*, vol. 2, no. 11, pp. 1436–1443, 2020.
- [8] I. Imron, M. N. Afidah, M. S. Nurhayati, S. Sulistya, and F. Fatmawati, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Transmission Automatic dengan Metode Forward Chaining Studi Kasus: AHASS 00955 Mitra Perdana," *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, vol. 19, no. 3, p. 544, Oct. 2019, doi: 10.33087/jiubj.v19i3.742.
- [9] N. N. Fakhriyah, F. Bimantoro, G. Pasek, and S. Wijaya, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KAMBING DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR (Expert System for Diagnosing Goats Disease using Forward Chaining and Certainty Factor)," 2021. [Online]. Available: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>
- [10] R. Dian, S. Sumijan, and Y. Yohandri, "Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Gigi pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, pp. 65–70, Sep. 2020, doi: 10.37034/js\_fotek.v2i3.24.