

Analisis Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Kambing

Dwi Susanto¹, Abdul Fadlil² dan Anton Yudhana³

Program Studi Magister Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan³

Jl. Prof Dr Soepomo SH, Umbulharjo, Yogyakarta, 55164

dwi1907048005@webmail.uad.ac.id, fadlil@mti.uad.ac.id, eyudhana@ee.uad.ac.id

Abstrak

Kambing memiliki manfaat bagi kebutuhan manusia terutama diambil daging maupun susunya. Banyaknya manfaat yang dimiliki hewan ternak kambing, namun rentan terhadap penyakit. Kurangnya pengetahuan tentang ternak kambing serta pemahaman mengenai cara penanggulangan penyakit kambing membuat peternak mengalami kerugian yang cukup besar. Ketergantungan terhadap dokter hewan sangat tinggi, dan keberadaannya susah ditemui terutama di daerah pedesaan. Supaya penanganan ternak kambing dapat segera diatasi dengan cepat dan tepat maka memerlukan sistem pakar yang dapat digunakan para peternak untuk konsultasi mengenai penyakit kambing dan solusinya. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat menyelesaikan masalah tentang bagaimana cara mengatasi penyakit kambing. Aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode Forward Chaining atau penelusuran kedepan untuk menentukan hasil diagnose. Untuk menentukan hasil pengolahan gejala penyakit kambing tersebut dilakukan dengan aturan yang sudah ditentukan, kemudian dapat diketahui hasil diagnosanya. Pemodean aturan pada basis pengetahuan dilakukan sebagai tabel keputusan dengan menggunakan PHP dan MySQL sebagai bahasa pemrograman yang dipakai.

Kata Kunci: Basis Pengetahuan, Forward Chaining, Sistem Pakar.

Abstract

Goat has benefits for human needs, especially meat and milk. The many benefits that goats have, but they are vulnerable to disease. Lack of knowledge about goat livestock and understanding of how to deal with goat disease makes breeders experience substantial losses. Dependence on veterinarians is very high, and its presence is difficult to find, especially in rural areas. So that the handling of goat livestock can be addressed quickly and appropriately, it requires an expert system that can be used by farmers to consult about goat diseases and their solutions. With this application it is expected to solve the problem of how to deal with goat disease. This expert system application uses the Forward Chaining method or forward tracking to determine the results of the diagnosis. To determine the results of processing goat disease symptoms carried out by the rules that have been determined, then the diagnosis can be known. The coding of rules in the knowledge base is done as a decision table using PHP and MySQL as the programming language used.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Knowledge Base

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat, komputer menjadi media elektronik yang sangat penting dalam memegang peranan tersebut [1]. Berharganya waktu dan kebutuhan yang sangat mendesak, semua orang ingin mendapatkan informasi dengan secara maksimal [2]. Dalam pembuatan sistem pakar ini diperlukan algoritma sebagai basis pengetahuan dasar [3]. Pada umumnya algoritma sistem pakar berbeda dengan algoritma sistem yang lain [1]. Mekanisme inferensi merupakan komponen sistem pakar. Mekanisme ini tidak tergantung pada suatu masalah tertentu. Dasar pengetahuan sebagai penentu keputusan atau menjalankan tindakan. Telah banyak metode yang telah digunakan dalam sistem pakar, antara lain adalah metode *Forward Chaining* (FC) dan *Backward Chaining* (BC), namun paling mudah dan sederhana adalah metode FC [1].

Kambing merupakan hewan ternak pemamah biak, dipelihara sebagai hewan ternak untuk diambil daging maupun susunya [4]. Di Indonesia kambing merupakan hewan ternak paling populer. Tingginya produksi kambing di Indonesia karena di ambil daging, susu maupun kulitnya [4]. Apalagi daging kambing sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi protein bagi tubuh manusia [4]. Sehingga banyak peternak memelihara kambing mulai dari jenis jawa atau randu hingga jenis etawa. Namun dengan keterbatasan pengetahuan para peternak tentang bagaimana cara mengatasi dan menanggulangi penyakit kambing banyak peternak harus mengorbankan hewan ternaknya tersebut mati [5]. Ketika kambing dalam keadaan akan mati karena terserang

penyakit, tindakan peternak biasanya menyembelih kambing tersebut [4]. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan para peternak dapat menangani masalah penyakit ternaknya mengenai penyakit kambing dan solusinya.

Banyak peternak yang beratnya kepada tetangga atau sesama peternak untuk menanyakan bagaimana agar ternak mereka yang terjangkit sakit dapat segera di obati atau ditindak lanjuti [4]. Sedangkan untuk menayakan atau memeriksakan hewan ternaknya harus mengundang dokter atau pakar hewan. Biaya yang harus dikeluarkan juga tidak sedikit [5]. Berkaitan dengan banyaknya peternak yang awam dalam merawat hewan ternaknya, oleh sebab itu dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem dengan metode FC yang mendeteksi penyakit kambing berbasis web [6].

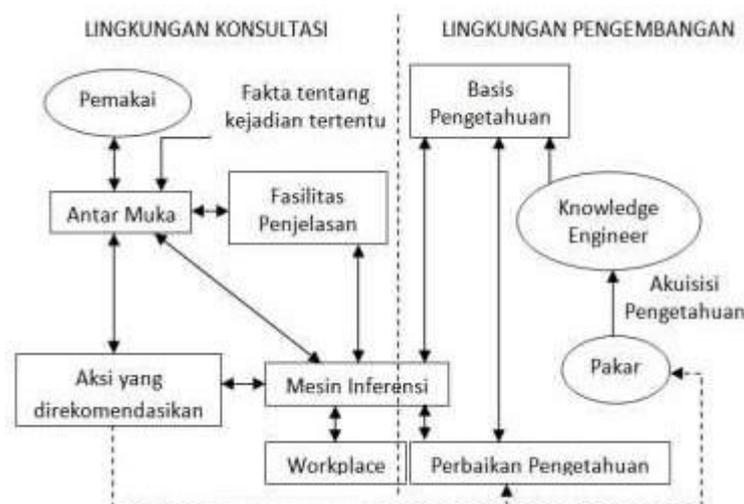
Penelitian sebelumnya dilakukan oleh [1] (2017) mereka melakukan penelitian metode FC dengan diagnosa televisive berwarna dengan bahasa pemrograman visual basic 6.0 dan basisdata *microsoft access*. Penelitian selanjutnya oleh [3] (2017) melakukan analisis metode FC dengan BC dengan menggunakan algoritma, sehingga menghasilkan kesimpulan yang lebih akurat. Penelitian oleh [4] (2017) menerapkan metode FC pada sistem pakar dengan subjek kambing, dengan *rule base* sejumlah 16 dan pertanyaan atau gejala sejumlah 43. Dari beberapa metode yang telah mereka terapkan, terdapat beberapa kekurangan maupun kelebihan masing-masing metode tersebut.

Kecerdasan Buatan adalah salah satu ilmu dalam bidang komputer yang melibatkan perangkat komputer bekerja secara cerdas seperti layaknya manusia [7]. Dengan menggunakan komputer dan mengembangkan perangkat lunak maupun perangkat keras sebagai pengganti peranan manusia [8]. Perangkat komputer tersebut menirukan peranan atau aktifitas manusia seperti penalaran, penglihatan, pembelajaran, pemecahan masalah, pemahaman bahasa alami dan lain sebagainya [6].

Sistem Pakar (*expert system*) adalah sistem yang menirukan pengetahuan manusia. Dengan bantuan komputer sehingga dapat digunakan untuk mengatasi suatu masalah sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar atau dokter [6]. Wilayah pengetahuan di buat sebagai sistem pakar untuk suatu keahlian tertentu yang dimiliki manusia atau seorang pakar tertentu. Kinerja Sistem pakar adalah mencari solusi yang akurat dan dapat memberikan keterangan terhadap penanganan yang diambil serta memberikan alasan dari kesimpulan [3].

Dengan adanya sistem ini diharapkan setiap *user* atau orang awampun dapat mengatasi masalah tentang penyakit ternaknya. Sistem pakar awal mulanya muncul dan dikembangkan oleh komunitas AI (*Artificial Intelligence*) pada tahun 1960 [8]. Muncul pertama kali adalah *General-purpose Problem Solver* (GPS) dan kemudian dikembangkan oleh Simon dan Newel, program ini mengalami kegagalan karena terlalu luas cakupannya [8].

Struktur sistem pakar terdapat dua bagian utama, yaitu lingkungan konsultasi dan pengembangan [1]. sistem pakar (ES) *builder* melakukan lingkungan pengembangan untuk membangun komponen. Pengetahuan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam basis pengetahuan [9]. *User* atau peternak menggunakan lingkungan konsultasi untuk mendapatkan pengetahuan atau informasi serta solusi pakar [10]. Komponen tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar.

Komponen Sistem Pakar

Sistem pakar terdapat beberapa komponen antara lain [1]:

- 1) Basis pengetahuan [11].

Basis pengetahuan berisi informasi tentang pengetahuan tentang subjek dalam penyelesaian masalah. Pada komponen ini terdapat dua pendekatan yaitu basis aturan dan basis kasus.

2) Motor inferensi (*Inference Engine*) [1]

Komponen ini berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi yang digunakan [1] [10]. Motor informasi bertujuan untuk mendukung mekanisme fungsi berfikir. Kemudian sistem akan melakukan penalaran yang sebagaimana seorang pakar. Suatu permasalahan tertentu akan dianalisa dengan mekanisme ini dan selanjutnya akan mencari kesimpulan jawaban yang tepat. Oleh karena itu komponen ini sangatlah penting bagi sistem pakar dalam menentukan efektifitas dan efisien sistem [12] [11].

Basis data (*Database*) adalah sekumpulan data yang di olah dan disimpan secara sistematik dalam sebuah computer [6]. Basis data dapat juga di olah menggunakan perangkat lunak untuk mendapatkan informasi yang terbaru. Pendefinisian dapat berupa struktur data, tipe data, ataupun batasan data yang akan disimpan dalam komputer.

PHP (*Hypertext Preprocessor*) [2] merupakan bahasa pemrograman untuk mengolah dan memproses data secara dinamis berbasis web. Web browser dibangun menggunakan aplikasi PHP, tetapi secara keseluruhan proses dari PHP tersebut dijalankan oleh server. Permintaan dari *client* akan dikerjakan oleh server. PHP juga didesain untuk dapat bekerja dengan kebanyakan SQL, seperti halnya MySQL.

MySQL [2] adalah *database* yang cepat dan tangguh dengan menggabungkan PHP. adanya database ini kita bisa mencari, menyimpan dan mengklasifikasikan data dengan lebih akurat dan professional. MySQL menggunakan bahasa SQL (*Structur Query Language*) menggunakan query atau bahasa pemrograman yang sudah ada standarnya di dalam database.

XAMPP [2] merupakan salah satu paket instansi Apache, PHP dan MySQL secara instan yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi kedua produk tersebut sama seperti PHP Triad. XAMPP merupakan sebuah paket perangkat lunak yang terdiri dari beberapa aplikasi yang mendukung pembangunan server serta *database*.

Representasi pengetahuan [11] digunakan untuk proses pencarian atau menentukan kesimpulan yang akan didapat. Pengetahuan ini terbentuk dari aturan-aturan sehingga menghasilkan sebuah kesimpulan. terdapat beberapa kaidah dan kaidah yang akan digunakan adalah kaidah produksi.

Akurasi [4] [13] Pengujian tingkat akurasi adalah untuk menemukan persentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji [4]. Selanjutnya tingkat akurasi dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum n}{\sum nt} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum n$ = Total hasil benar

$\sum nt$ = Total seluruh data (salah dan benar)

2. Metodologi Penelitian

Metode pengumpulan data.

1) Studi literature.

Studi literature adalah mengumpulkan data dengan cara membandingkan dan menganalisis literature yang berasal dari internet misalkan jurnal.

2) Dokumentasi.

Metode ini adalah meneliti, mengamati dan mengamati sistem lama yang ada kaitanya dengan objek penelitian untuk mendapatkan data yang sesuai dengan keinginan.

3) Wawancara.

Metode ini dilakukan dengan pihak yang berkaitan dengan informasi yang dibutuhkan. Dalam hal ini wawancara dilakukan kepada beberapa peternak kambing. Sebagai data kepakaran dilakukan kepada dokter hewan yang ada di wilayah terdekat.

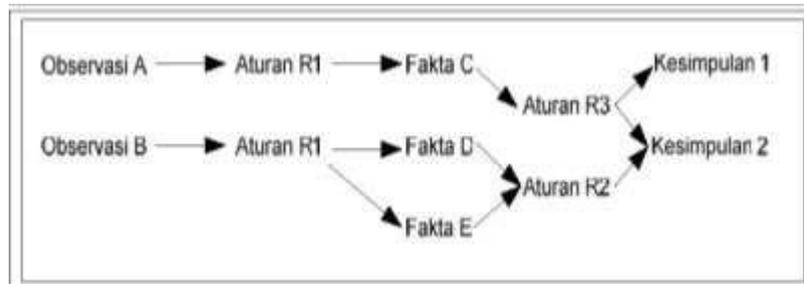
4) Kuisioner.

Merupakan metode yang dilakukan dengan cara membagikan pertanyaan langsung kepada responden antara lain peternak maupun pakar untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya.

3. Pembahasan

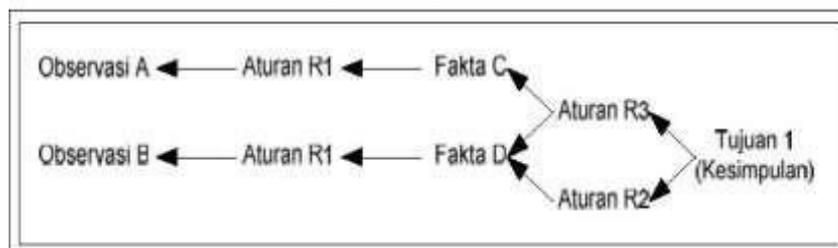
FC (pelacakan kedepan) merupakan strategi didalam sistem pakar dalam mendapatkan hasil atau kesimpulan yang dimulai dari penelusuran gejala-gejala yang muncul [6]. FC disebut juga penalaran dari bawah ke atas karena penalaran dari fakta pada level bawah menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta [6], [10], [13]. Penalaran dari bawah ke atas dalam suatu sistem pakar dapat disamakan untuk pemrograman konvensional dari bawah ke atas. Fakta merupakan satuan dasar dari paradigma berbasis pengetahuan karena mereka tidak dapat diuraikan ke dalam satuan paling kecil yang mempunyai makna [6].

FC mulai bekerja dengan menggunakan data yang tersedia dan aturan-aturan inferensi untuk mendapatkan data yang lain sampai kesimpulan [2]. Mesin inferensi yang menggunakan FC mencari aturan- aturan inferensi sampai menemukan satu dari dalil hipotesa atau klausa IF - THEN yang benar. Penalaran dimulai dari fakta terlebih dulu untuk menguji apakah hipotesa benar atau tidak [2], [14]. Fakta-fakta dalam sistem disimpan dalam memori kerja kemudian secara berlanjutan diperbaharui. Keluaran dalam sistem direpresentasikan aksi-aksi yang harus diambil apabila terdapat kondisi yang sudah di eksekusi oleh sistem. Kondisi ini biasanya berupa menghapus item yang terdapat dalam memori. Berikut ini adalah contoh *inferensi* dengan menggunakan metode FC.



Gambar 2. Proses *Forward*

BC (pelacakan kebelakang) merupakan strategi dalam sistem pakar kebalikan dari metode FC. Proses pencarian dimulai dari tujuan yaitu kesimpulan yang menjadi solusi [16]. Kaidah yang dicari mesin inferensi dalam basis pengetahuan merupakan kesimpulan merupakan solusi yang ingin dicapai, kemudian dari perolehan kaidah tersebut dirunut balik yang mengarah pada kesimpulan [16]. Dalam menganalisis masalah, maka sistem berusaha memenuhi syarat dari posisi “JIKA” pada rule yang konklusinya merupakan goal atau premis dari rule lain. . Berikut ini adalah contoh *inferensi* dengan menggunakan metode BC.



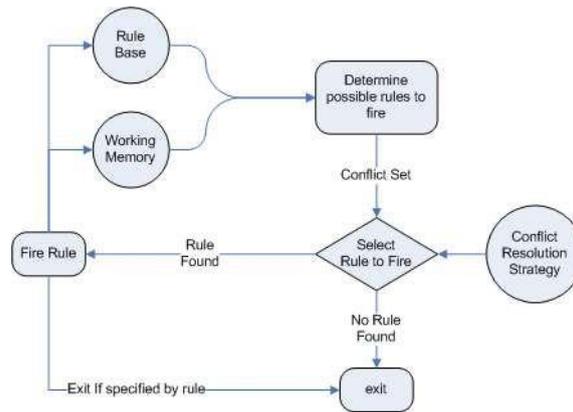
Gambar 3. Proses *Backward Chaining* (Pelacakan Kebelakang) [16]

Ketika aturan tersebut di temukan maka maka mesin pengambil keputusan menentukan kesimpulan atau konsekuensi kemudian menghasilkan informasi tambahan yang baru [2]. Mesin mengulang proses ini sampai sasaran ditemukan.

Beberapa langkah untuk membuat sistem pakar dengan menggunakan metode FC antara lain [2]:

- Memilih akuisi pengetahuan dan domain masalah untuk mendefinisikan masalah.
- Dendefinisian data input untuk memulai inferensi karena diperlukan oleh sistem FC.
- Untuk membantu mengendalikan pengaktifan suatu aturan Pendefenisian diperlukan struktur pengendalian data.
- Penulisan kode awal dalam domain pengetahuan.
- Pengujian sistem agar dapat mengetahui sejauh mana sistem berjalan.
- Perancangan antarmuka dengan basis pengetahuan.
- Pengembangan sistem.
- Evaluasi sistem.

Flowchart FC dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Forward Chaining (Pelacakan Kedepan) [3]

.Data-driven yang artinya bereaksi terhadap data yang disajikan. Fakta dimasukkan ke dalam memori yang berfungsi yang menghasilkan satu atau lebih aturan menjadi benar. Mereka kemudian ditempatkan pada jadwal yang akan dieksekusi oleh agenda.

Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*) [17][11] yang digunakan dalam program ini adalah tentang fakta penyakit, fakta gejala, dan solusi. Sistem ini mengolah sejumlah 8 macam penyakit. Fakta tersebut dapat di lihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Cacangan
P002	Mencret (Diare)
P003	Kudis atau Kurap (Scabies)
P004	Kembung (Tympany atau Bloat)
P005	Mata Belean (Pink Eye)
P006	Keracunan
P007	Tetanus
P008	Antraks

Data-data gejala yang digunakan dalam siatem pakar diagnose penyakit kambing ini adalah 21 macam gejala. Berikut sebagian dari gejala yang digunakan.

Tabel 4. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Ternak tampak lesu, lemah, pucat
G02	Nafsu makan berkurang
G03	Kambing diare, Perut membesar dan bulu berdiri dan kusam
G04	Kotoran kambing berwarna hijau muda, mengkilap, atau kemerahan, atau kehitaman.
G05	Kulit tampak bercak-bercak merah yang membentuk bisul sehingga mengalami kekakuan, penebalan, dan bersisik.
G06	Ternak kurus
G07	Ternak mengosok-gosokan kulitnya ke kandang karena gatal dan bulu terlihat rontok
G08	Ternak sulit bernafas
G09	Perut bagian kiri terlihat besar, jika ditepuk akan berbunyi seperti gendang
G10	Ternak merasa gelisah
G11	Ternak jatuh dan susah bangun lagi
G12	Mata mengeluarkan air dan berkedip-kedip
G13	Mata berwarna merah dan membengkak
G14	Muncul borok pada selaput bening hingga mengalami kebutaan
G15	Ternak kejang-kejang
G16	Mulut berbusa, Selaput lendir mata berwarna kebiru-biruan
G17	Kotoran bercampur darah
G18	Ternak mengalami demam tinggi
G19	Sebagian tubuhnya menjadi kaku
G20	Pembengkakan kelenjar dada, dada penuh bisul
G21	Mengeluarkan darah dari telinga, mulut, dan anus

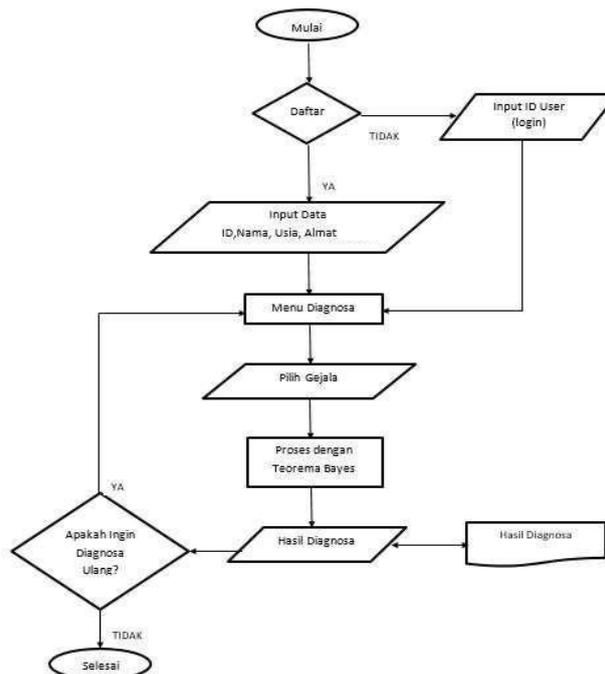
Tabel relasi data penyakit dan gejala, didapatkan tabel keputusan yang isinya relasi atau hubungan antara penyakit dengan gejalanya. Relasinya dapat dilihat pada Tabel 5 relasi gejala dan penyakit pada kambing:

Tabel 5. Relasi Data Penyakit dan Gejala

Kode Gejala	Kode Penyakit							
	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008
G01	√	√						
G02	√							
G03	√							
G04		√						
G05			√					
G06			√					
G07			√					
G08				√				
G09				√				
G10				√				
G11					√			
G12					√			
G13					√			
G14						√	√	
G15						√		
G16						√		
G17							√	
G18							√	
G19								√
G20								√

Gambaran Umum Sistem [13] digunakan untuk deteksi penyakit kambing dengan bahasa pemrograman yang dipakai PHP dan MySQL [13]. Sistem ini menerima input dari konsultasi user berupa gejala yang di tampilkan pada tampilan konsultasi. Sebelum melakukan konsultasi, user mengisikan data pribadi antara lain nama, alamat, jenis kelamin dan email. Pada metode FC ini gejala akan diolah oleh sistem kemudian menghasilkan kesimpulan atau solusi. Berdasarkan data pada basis pengetahuan, relasi table di buat sesuai dengan data yang ada.

Flowchart sistem [13][3], diawali dari user registrasi kemudian memilih konsultasi. dari menu konsultasi user memilih jawaban gejala yang muncul pada sistem. Jawaban dari user akan diolah dan akan menghasilkan deteksi dan solusi penyakit yang diderita. Untuk proses pemodelan pada sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Flow Chart Sistem Pakar [6], [10]

Perancangan Antar Muka [6], [10] merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai [8], [13].

User yang menggunakan aplikasi sistem ini adalah peternak atau masyarakat umum yang ingin mendapatkan informasi tentang penyakit kambing dan solusinya [13]. Dalam sistem ini memiliki pengetahuan sebagaimana seorang pakar atau dokter. Diagnose tersebut akan ditindak lanjuti oleh pakar dan akan menghasilkan beberapa proses antara lain :

- 1) Masukan atau input dari user, dimana user memasukan data berupa nama, alamat, jenis kelamin dan email.
- 2) Proses, setelah melakukan registrasi, user memilih konsultasi pada tampilan sistem kemudian menampilkan beberapa gejala yang sudah dimasukan oleh admin. Kemudian setelah memilih beberapa gejala, user menekan hasil konsultasi dan sistem akan megolah data tersebut dan menampilkan penyakit serta bagaimana penanganannya.
- 3) *Output*, kemudian tampilan outputnya adalah daftar user serta data penyakit berserta solusinya yang kemudian bias di cetak secara langsung.

4. Hasil Dan Pembahasan

Hasil skenario pengujian dengan metode FC untuk deteksi penyakit kambing dilakukan pada 8 jenis penyakit seperti ditunjukan pada tabel 3 [8]. Semua model pertanyaan dari *user* akan diuji oleh sistem [4]. Dengan menghitung hasil dari pengujian tersebut akan dihasilkan prosentase keberhasilan dalam mendeteksi penyakit kambing [8]. Perbandingan hasil pengujian penyakit kambing dengan metode FC dapat dilihat pada tabel 5, 6, 7,8.

Tabel 6. Pengujian pada Model Pertanyaan 1

Kode Gejala	Gejala yang Masuk	Jawaban User
G01	Ternak tampak lesu, lemah, pucat	Benar
G02	Nafsu makan berkurang	Benar
G03	Kambing diare, Perut membesar dan bulu berdiri dan kusam	Benar

$$\begin{aligned}
 \text{Hasil pengujian} &= \frac{\sum n}{\text{Ent}} \times 100\% \\
 &= \frac{3}{3} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dari contoh pengujian 1 hasil analisis tersebut menunjukkan tingkat akurasi pendeteksi penyakit yaitu sebesar 100%.

Tabel 7. Pengujian pada Model Pertanyaan 2

Kode Gejala	Gejala yang Masuk	Jawaban User
G05	Kulit tampak bercak-bercak merah yang membentuk bisul sehingga mengalami kekakuan, penebalan, dan bersisik.	Tidak
G06	Ternak kurus	Benar
G07	Ternak mengosok-gosokan kulitnya ke kandang karena gatal dan bulu terlihat rontok	Benar

$$\begin{aligned}
 \text{Hasil pengujian} &= \frac{\sum n}{\text{Ent}} \times 100\% \\
 &= \frac{2}{3} \times 100\% \\
 &= 66,7\%
 \end{aligned}$$

Dari contoh pengujian 2 hasil analisis tersebut menunjukkan tingkat akurasi pendeteksi penyakit yaitu sebesar 66 %.

Tabel 8. Pengujian pada Model Pertanyaan 3

Kode Gejala	Gejala yang Masuk	Jawaban User
G08	Ternak sulit bernafas	Tidak
G09	Perut bagian kiri terlihat besar, jika ditepuk akan berbunyi seperti gendang	Tidak

G10	Ternak merasa gelisah	Benar
G11	Ternak jatuh dan susah bangun lagi	Benar

$$\begin{aligned} \text{Hasil pengujian} &= \frac{\sum n}{\sum nt} \times 100\% \\ &= \frac{2}{4} \times 100\% \\ &= 50\% \end{aligned}$$

Dari contoh pengujian 3 hasil analisis tersebut menunjukkan tingkat akurasi pendeteksi penyakit yaitu sebesar 50 %.

Jika user memasukan gejala tidak benar semua maka sistem akan mengatur ulang rule dari awal, karena hasil dari pengujian adalah 0%. Berikut skenario jika user memasukan nilai tidak benar.

Tabel 9. Pengujian pada Model Pertanyaan 4

Kode Gejala	Gejala yang Masuk	Jawaban User
G12	Mata mengeluarkan air dan berkedip-kedip	Tidak
G13	Mata berwarna merah dan membengkak	Tidak
G14	Muncu borok pada selaput bening hingga mengalami kebutaan	Tidak

$$\begin{aligned} \text{Hasil pengujian} &= \frac{\sum n}{\sum nt} \times 100\% \\ &= \frac{0}{3} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Dari contoh pengujian 4 hasil analisis tersebut menunjukkan tingkat akurasi pendeteksi penyakit yaitu sebesar 0%. Sehingga sistem akan mengatur ulang pada rule awal. Hasil validasi pengujian pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian pada Model Pertanyaan 1-4

No	Hasil Kesimpulan	Nilai Akurasi	Sistem
1	Cacangan	100%	Selesai
2	Kudis atau kurap	66,7%	Selesai
3	Kembung	50%	Selesai
4	-	0%	Kembali awal

Metode FC merupakan penelusuran mulai dari gejala yang timbul. Apabila rule dibuat sesuai dengan pakar atau dokter, maka hasil kesimpulan atau diagnosa akurasi adalah 100%. Namun jika user memasukan jawaban salah semua maka sistem akan mengulang pertanyaanya dari awal.

5. Penutup

Dari hasil analisis dapat diketahui beberapa fakta antara lain :

- 1) FC harus mencari seluruh gejala yang ditimbulkan, sedangkan BC lebih fokus pada hasil pembahasan.
- 2) BC lebih baik dalam tugas diagnosa atau klasifikasi, kurang baik untuk pemantauan proses maupun perencanaan, namun FC cocok untuk tugas tersebut.
- 3) FC melibatkan rule yang telah dibuat, sedangkan BC mengatur hasil diagnosa.
- 4) Mesin FC bergantung pada aplikasi yang menerima masukan gejala, sedangkan BC melakukan query untuk fakta baru.
- 5) FC keseluruhan proses tidak diarahkan kepada tujuan, jadi waktu untuk menghentikan rule tidak diketahui Akan tetapi dalam dalam BC diarahkan oleh tujuannya, jadi aturan rule bisa diterapkan yang dibutuhkan untuk meraih goal.

Kesimpulan dari hasil penelitian analisis metode FC Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Kambing maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode FC ini lebih mudah karena melibatkan penelusuran rule gejala yang ditimbulkan oleh hewan ternak. Mudah dipahami oleh *user* sehingga dapat membantu masyarakat dalam mengenali berbagai macam gejala, jenis penyakit dan solusi cara menangani penyakit kambing. Metode ini melibatkan penulisan rule untuk mengatur sub goal. Fakta penyakit, gejala, dan solusi merupakan basis pengetahuan dalam sistem ini. Jumlah penyakit yang diolah dalam sistem pakar diagnosa penyakit kambing ini adalah 8 macam penyakit dan 21 gejala.

Projek kedepan yang akan kita kembangkan adalah mengimplementasikan sistem pakar tersebut menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Dengan metode FC diharapkan sistem lebih mudah di jalankan dan dipahami oleh user atau peternak. Selain dengan metode tersebut bisa juga menggunakan metode

yang lain misalkan *Case Based Reasoning* dan lain sebagainya. Eksplorasi dari pengetahuan memiliki mekanisme yang berbeda antara metode FC dan metode yang lain.

6. Daftar Pustaka

- [1] G. A. D. Sugiharni and D. G. H. Divayana, "Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2017.
- [2] C. M. Jamkhandi and J. I. Disouza, "Synthesis and antimicrobial evaluation of [(1H-benzotriazol-1-ylacetyl) amino] acetic acid derivatives," *Res. J. Pharm. Technol.*, vol. 5, no. 9, pp. 1197–1200, 2012.
- [3] I. Akil, "Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar," *None*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [4] I. Aprilia and I. Wahyuni, "Sistem Diagnosis Penyakit pada Kambing Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 11, no. 2, p. 113, 2017.
- [5] A. Jamal and 2008:62 Sukadi Kadir, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Notebook Pada Widodo Computer Ngadirojo kabupaten Pacitan," *J. Speed – Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi –*, vol. 7, no. 3, pp. 52–58, 2015.
- [6] W. Supartini and H. Hindarto, "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa Timur," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, p. 147, 2016.
- [7] Perdana, "No Title No Title," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.
- [8] Z. Yunizar, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Bayes," *Maj. Ilm. Univ. Almuslim*, vol. 11, no. October, 2019.
- [9] Y. T. Qussay Rizhain and M. Sumadyo, "Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Sepeda Motor Non Matic dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. dan Log.*, vol. 4, no. 2, pp. 69–77, 2016.
- [10] J. Elektronik *et al.*, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Umum Pada Manusia Berbasis Web," vol. 7, no. 2, pp. 59–67, 2018.
- [11] K. E. Setyaputri and A. Fadlil, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018.
- [12] Budiarto, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Potensi Serangan Stroke Menggunakan Metode Fuzzy," *Pelita Inform. Budi Darma*, no. 1, pp. 69–76, 2015.
- [13] A. D. dkk Jatmiko, "Analisis Dan Implementasi Sistem Pakar Dengan Metode Case Based Reasoning Dan Rule Based Reasoning (Studi Kasus: Diagnosa Penyakit Demam Berdarah)," *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 3269–3276, 2017.
- [14] P. Savitri and T. Hadi, "Implementasi Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pendeteksi Kerusakan Hardware Pada Komputer Dan Laptop Berbasis Android," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 623–632, 2018.
- [15] S. A. Lestari and R. I. Handayani, "Sistem Pakar Untuk Menentukan Bakat Anak Berdasarkan Kepribadian Menggunakan Model Forward Chaining," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–56, 2017.
- [16] A. Herliana, V. A. Setiawan, and R. T. Prasetyo, "Penerapan Inferensi Backward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Tulang," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 50–60, 2018.
- [17] S. A. Lestari and R. I. Handayani, "Sistem Pakar Untuk Menentukan Bakat Anak Berdasarkan Kepribadian Menggunakan Model Forward Chaining," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–56, 2017.
- [18] Siswaya, Sunardi, and A. Yudhana, "Sistem Pakar Sebagai Pengendali Lampu Lalu-Lintas Pada Persimpangan Jalan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Android," *Snst*, vol. 9, pp. 220–225, 2018.
- [19] M. Isriyandi and Nurfalinda, "Perbandingan Metode Forward Chaining, Backward Chaining, Dan Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kandungan Pada Ibu Hamil," *Fak. Tek. Univ. Marit. Raja Ali Haji*, pp. 1–11, 2018.
- [20] A. Widodo and A. Al Amin, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Gangguan Ketidakseimbangan Asam / Basa Pada Manusia," pp. 1–6, 2011.
- [21] J. T. Elektro, F. Sains, and U. I. N. S. Riau, "Analisis Kerusakan Kendaraan Chevrolet Dengan Metode Forward Chaining dan Rule Apriori Berbasis Client Server Ewi Ismaredah Pendahuluan PT Vinsa Indo Sejahtera merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang di PT Vinsa Indo Sejahtera pada saat in," 2000.
- [22] F. Ridho, A. Yudhana, and I. Riadi, "Analisis Forensik Router Untuk Mendeteksi Serangan Distributed Denial of Service (DDoS) Secara Real Time," vol. 2, no. 1, pp. 111–116, 2016.
- [23] S. Sunardi, A. Yudhana, and I. A. Mukaromah, "Implementasi Deteksi Plagiarisme Menggunakan Metode N-Gram Dan Jaccard Similarity Terhadap Algoritma Winnowing," *Transmisi*, vol. 20, no. 3, p.

- 105, 2018.
- [24] K. M. R. Alditra, A. Yudhana, and R. Umar, "Membangun Rancangan Sistem Informasi Menggunakan Berbasis Web Mobile (Studi Kasus : Toko Kgs Rizky Motor)," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2018, no. semnasIF, pp. 92–95, 2018.
- [25] W. Yulianti, "Aptitude Testing Berbasis Case-Based Reasoning Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Minat Dan Bakat Siswa Sekolah Dasar," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 1, no. 2, pp. 104– 118, 2016.
- [26] A. Susanto, and M. Sitanggang, *Mengatasi Permasalahan Praktis Beternak Kambing*, Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta Selatan, 2015.