

CERTAINTY FACTOR METHOD DALAM PENENTUAN PENYAKIT IKAN CUPANG BERBASIS WEB

Eka Prasetyo Bayu Aji^{1*)}, Mico Fahrizal²
¹Informatika
*) micofahrizal2019@gmail.com

Abstrak

Dalam kurun satu dekade terakhir ikan cupang hias yang banyak berkembang di kawasan Asia Tenggara kian populer di manca negara. Ikan hias ini sering di tampilkan dalam ajang-ajang promosi dan pameran ikan hias internasional. Harga ikan kecil yang berukuran 3-5 sentimeter itu bisa menjadi jutaan rupiah per ekor. Salah satu bukti betapa besarnya pamor ikan ini adalah dengan dibentuknya IBC (international betta congress) yang merupakan komunitas pecinta ikan cupang di seluruh dunia. Ikan cupang sebagai hewan peliharaan tidak hanya di Indonesia melainkan sampai ke mancanegara.

Semakin berkembangnya Popularitas Ikan cupang dan seiring dengan semakin beragamnya corak cupang. Para pemelihara dan penggemar ikan Cupang telah memiliki forum diskusi khusus untuk berbagi berbagai informasi tentang cara perawatan dan pengobatan penyakit ikan Cupang. Namun, media ini masih belum terstruktur dengan baik dikarenakan susah berkosultasi dengan pakar tersebut dan kurangnya pakar dengan pengetahuan yang valid mengenai cara identifikasi dan pengobatan penyakit ikan Cupang.

Dalam penelitian ini, certainty factor akan digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi dalam bentuk rule base yang berisi kriteria penyakit Ikan Cupang dan nilai bobot dari setiap kriteria yang di dapat dari seorang pakar.

Kata Kunci: Certainty Factor, Sistem Pakar, Ikan Cupang, Penyakit Ikan Cupang.

PENDAHULUAN

Ikan cupang adalah ikan air tawar yang habitat asalnya adalah beberapa negara di Asia Tenggara, antara lain Indonesia, Thailand, Malaysia, dan Vietnam.

Ikan ini mempunyai bentuk dan karakter yang unik dan cenderung agresif dalam mempertahankan wilayahnya. Di kalangan penggemar, ikan cupang umumnya terbagi atas tiga golongan, yaitu cupang hias, cupang aduan, dan cupang liar.

Ciri khas yang dimiliki oleh ikan cupang jantan adalah selain warnanya yang indah, siripnya pun panjang dan menyerupai sisir serit, sedangkan ikan betina warnanya tidak menarik (kusam) dan bentuk siripnya lebih pendek dari ikan jantan. Ikan cupang juga memiliki bentuk dan karakter yang unik dan cenderung agresif dalam mempertahankan wilayahnya.

Semakin berkembangnya Popularitas Ikan cupang dan seiring dengan semakin beragamnya corak cupang. Para pemelihara dan penggemar ikan Cupang telah memiliki forum diskusi khusus untuk berbagi berbagai informasi tentang cara perawatan dan pengobatan penyakit ikan Cupang. Namun, media ini masih belum terstruktur dengan baik dikarenakan susah berkosultasi dengan pakar tersebut dan kurangnya pakar dengan pengetahuan yang valid mengenai cara identifikasi dan pengobatan penyakit ikan Cupang. Tingginya frekuensi

kematian pada ikan Cupang yang disebabkan oleh berbagai penyakit dan virus, membuat pemelihara dan peternak mencari penyebab dan solusi yang harus dilakukan. Salah satu cara yang dilakukan adalah diagnosis oleh pakar yang digunakan untuk mendapatkan solusi dari setiap gejala penyakit pada ikan Cupang.

Kurangnya jumlah pakar ikan cupang sebagai tempat konsultasi serta susahnya berkonsultasi dengan pakar tersebut dan lamanya peternak dan penggemar dalam mengidentifikasi penyakit ikan Cupang melatar belakangi diperlukannya media bantu berupa sistem pakar yang dapat memberi solusi kapan saja. Pada penelitian ini dibangun sebuah media konsultasi dengan pendekatan sistem pakar, dengan menggunakan metode Certainty Factor. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia (Gunawan & Fernando, 2021).

Pada penelitian skripsi ini akan membahas tentang pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada ikan cupang dengan menggunakan metode Certainty Factor, Agar seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk knowledge assistant (Kurniati et al., 2017). Metode certainty factor sangat cocok untuk sistem pakar diagnosis penyakit baik pada manusia atau hewan dikarenakan metode ini mendiagnosa sesuatu yang belum pasti (Borman et al., 2020). Dalam penelitian ini, certainty factor akan digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi dalam bentuk rule base yang berisi kriteria penyakit Ikan Cupang dan nilai bobot dari setiap kriteria yang di dapat dari seorang pakar.

KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Definisi Pakar

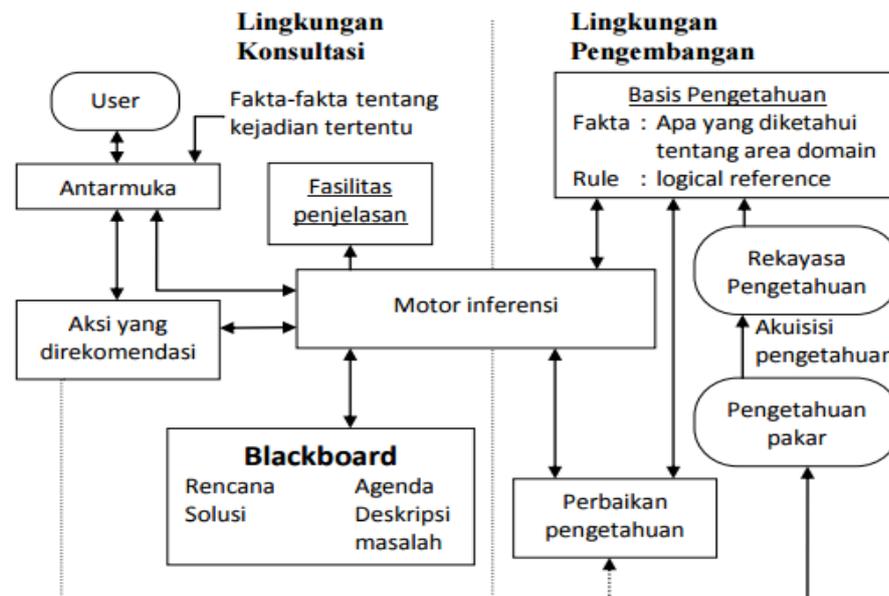
Pakar adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan atau pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat. Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal-hal baru yang berkaitan dengan topik permasalahan, jika perlu harus mampu menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan, dan dapat memecahkan aturan-aturan serta menentukan relevansi kepakarannya (Setiawansyah et al., 2021).

Definisi Sistem Pakar

Istilah sistem pakar (*expert system*) berasal dari istilah sistem pakar berbasis pengetahuan. Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia. Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah (Handoko & Neneng, 2021).

Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960 (Sulistiani et al., n.d.). Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan untuk menggantikan seorang pakar dalam

menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge base expert system* (Sulistiani et al., n.d.). sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah (Nurkholis et al., 2017). Dengan sistem pakar ini orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli sistem pakar ini juga membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman (Alim et al., 2020).



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Pintoko & L., 2018)

Keterangan :

1. Akuisisi Pengetahuan

Subsistem ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan meletakkannya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu.

2. Basis pengetahuan (*knowledge base*)

Basis pengetahuan berisi pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar yaitu fakta dan *rule* atau aturan.

3. Mesin inferensi (*Interference Engine*)

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan untuk memformulasikan konklusi (Puspaningrum et al., 2020).

4. Daerah kerja (*Blackboard*)

Daerah kerja yaitu area pada memori yang berfungsi sebagai basis data. Ada tiga tipe keputusan yang dapat direkam pada *blackboard* yaitu rencana, agenda dan solusi (Wantoro et al., 2020).

5. Antarmuka (*User Interface*)

Antarmuka digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Program akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan sistem pakar akan mengambil kesimpulan berdasarkan jawaban dari *user*.

6. Subsistem penjelasan (*Explanation Subsystem*)

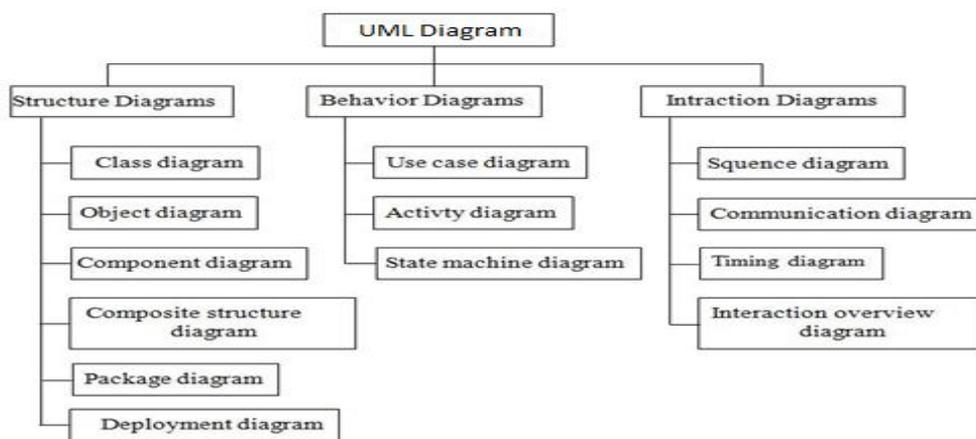
Subsistem penjelasan berfungsi memberi penjelasan kepada *user*, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil.

Unified Modelling Language (UML)

UML adalah sekumpulan spesifikasi yang dikeluarkan oleh OMG (Borman, 2016). UML terbaru adalah UML 2.3 yang terdiri dari 4 macam spesifikasi, yaitu diagram *interchange specification*, *UML infrastructure*, *UML Superstructure*, dan objek *constraint language* (Abidin et al., 2021).

Diagram UML

Diagram berbentuk grafik yang menunjukkan simbol elemen model yang disusun untuk mengilustrasikan bagian atau aspek tertentu dari sistem (Gandhi et al., 2021). Sebuah diagram merupakan bagian dari suatu *view* tertentu dan ketika digambarkan biasanya dialokasikan untuk *view* tertentu. Adapun jenis diagram antara lain (Borman et al., 2018):



Gambar 2. Diagram UML (Susanto & Ramadhan, 2017)

Berikut penjelasan singkat dari pembagian kategori tersebut :

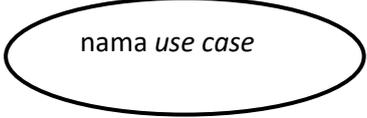
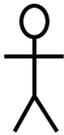
1. *Structure* diagrams yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan.

2. *Behavior* diagrams yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem.
3. *Interaction* diagrams yaitu diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem ini maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem.

Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Styawati et al., 2020). Secara besar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu (Dewi et al., n.d.).

Tabel 1 Simbol-Simbol Use Case Diagram (Prasetyawan & Sari, 2018)

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use Case</i></p> 	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i>.</p>
<p>Aktor/<i>actor</i></p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang.</p>
<p>Asosiasi/<i>association</i></p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.</p>

<p>Ekstensi/<i>extend</i></p> <p style="text-align: center;"><<<i>extend</i>>></p> <p style="text-align: center;">.....></p>	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan.</p>
<p>Generalisasi/<i>generalization</i></p> <p style="text-align: center;">—————></p>	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.</p>
<p>Menggunakan/<i>Include/uses</i></p> <p style="text-align: center;"><<<i>include</i>>></p> <p style="text-align: center;">.....></p>	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini.</p>

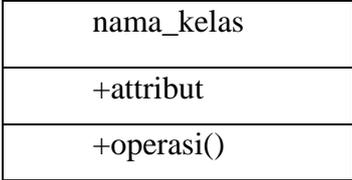
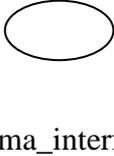
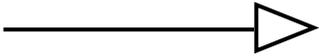
Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran dari stuktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Huda & Fernando, 2021).

Susunan struktur kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas berikut:

1. Kelas main, yaitu kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusi ketika sistem dijalankan.
2. Kelas yang menangani tampilan sistem, yaitu kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan ke pemakai.
3. Kelas yang diambil dari pendefinisian *use case*, yaitu kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada diambil dari pendefinisian *use case*.
4. Kelas yang diambil dari pendefinisian data, yaitu kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data.

Tabel 2. Simbol-Simbol *Class Diagram* (Fariyanto et al., 2021)

Simbol	Deskripsi
<p>Kelas</p> 	<p>Kelas pada struktur sistem.</p>
<p>Antarmuka/<i>interface</i></p> 	<p>Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.</p>
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<p>Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>.</p>
<p>Asosiasi berarah / <i>directed association</i></p> 	<p>Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>.</p>
<p>Generalisasi</p> 	<p>Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.</p>
<p>Keberuntungan / <i>dependency</i></p> 	<p>Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.</p>
<p>Agregasi / <i>aggregation</i></p> 	<p>Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>).</p>

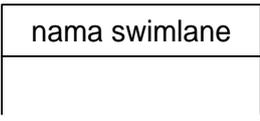
Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram aktivitas yang menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Damayanti & Sumiati, 2018).

Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut (Phelia & Sinia, 2021):

1. Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan.
2. Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem/*user interface* dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
3. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.

Tabel 3. Simbol-Simbol Activity Diagram (Rahmanto & Hotijah, 2020).

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
Swimlane 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

PHP

PHP adalah singkatan dari *Personal Home Page* yang merupakan bahasa standar yang digunakan dalam dunia *website*. PHP adalah bahasa pemrograman yang berbentuk *script* yang diletakkan didalam *web server* (Surahman & Nursadi, 2019). PHP dapat diartikan

sebagai *Hypertext Preeprocessor*. Ini merupakan bahasa yang hanya dapat berjalan pada *server* yang hasilnya dapat ditampilkan pada *clien*. *Interpreter* PHP dalam mengeksekusi kode PHP pada sisi *server* disebut *serverside*, berbeda dengan mesin maya Java yang mengeksekusi program pada sisi klien (*client-server*) (Melinda et al., 2018).

MySQL

SQL merupakan kependekan *Structured Query language*. SQL digunakan untuk berkomunikasi dengan sebuah database. SQL adalah bahasa yang meliputi perintah-perintah untuk menyimpan, menerima, memelihara, dan mengatur akses-akses ke basis data serta digunakan untuk memanipulasi dan menampilkan data dari database (Suri & Puspaningrum, 2020).

METODE

Metode Certainty Factor

Certainty Factor (Theory) ini diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Tim pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti, dan sebagainya. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Sucipto et al., 2019).

Secara umum, rule direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut (Sucipto et al., 2020):

IF E1 [AND / OR] E2 [AND / OR] ... En THEN H (CF = CFi)

Keterangan

- E1...En : fakta – fakta (*evidence*) yang ada.
H : hipotesa atau konklusi yang dihasilkan.
CF : tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) terjadinya hipotesa H akibat adanya fakta – fakta E1 s/d En.

Kelebihan Metode *Certainty Factor*

- Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis dan mengidentifikasi penyakit sebagai salah satu contohnya.
- Perhitungan dengan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Kekurangan Metode *Certainty Factor*

- a. Ide umum dari pemodelan kepastian manusia dengan menggunakan *numeric certainty factor* biasanya diperdebatkan sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factor* diatas memiliki sedikit kebenaran.
- b. Metode ini dapat mengolah ketidakpastian / kepastian hanya dua data saja perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari dua buah. (Sutojo T, 2011).

Metode Perhitungan *Certainty Factor*

Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule* adalah sebagai berikut (Sulistiani & Muludi, 2018):

- 1. Menggunakan metode '*Net Belief*' yang diusulkan oleh E. H. Shortliffe dan B. G. Buchanan. yaitu:

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

$$MB(H|E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} & \text{otherwise} \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

$$MD(H|E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{- P(H)} & \text{otherwise} \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

keterangan:

P(H) = probabilitas kebenaran hipotesa H
 P(H|E) = probabilitas bahwa H benar karena fakta E
 P(H) dan P(H|E) merepresentasikan keyakinan dan ketidak yakinan pakar.

- 2. Menggunakan menggali dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai *CF(Rule)* serta bobot dari masing-masing fakta didapat dari interpretasi istilah dari pakar menjadi nilai CF serta bobot tertentu, seperti contoh pada tabel berikut:

Tabel 4. Interpretasi Nilai CF

Uncertain Term	CF
Definitely not	- 1.0
Almost certainly not	- 0.8
Probably not	- 0.6
Maybe not	- 0.4
Unknown	- 0.2 to 0.2
Maybe	0.4
Probably	0.6
Almost certainly	0.8
Definitely	1.0

Tabel 5. Interpretasi Nilai Bobot

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

Contoh:

Pakar : “Bila sakit kepala dan pilek dan demam, maka *‘kemungkinan besar’* penyakitnya adalah influenza”

Rule : IF gejala1 = sakit kepala (bobot=0.3) AND gejala2 = pilek (bobot=0.3) AND gejala3 = demam (bobot=0.2) THEN penyakit = influenza (CF = 0.8).

Pengumpulan Data

Data yang akan diolah dalam penelitian ini di ambil melalui wawancara yang dilakukan untuk menggali data secara lisan melalui pakar yaitu Bapak Tobing melalui wawancara ini adalah jenis penyakit Ikan Cupang, gejala penyakit Ikan Cupang dan skala pilihan jawaban pengguna beserta nilai bobotnya (Instrumen wawancara terlampir). Pada penelitian ini terdapat Gejala, Jenis Penyakit, dan Bobot dari penyakit Ikan Cupang:

Tabel 6. Rulebase Gejala Penyakit

No	Kriteria Gejala	Rules	
		Penyakit	Bobot
1	G-1	P1,P3,P5,P6 ,P7,P9	0.25
2	G-2	P1,P3,P5,P6 ,P7,P9	0.25
3	G-3	P6,P7	0.50
4	G-4	P2 ,P4,P5,P 9	0.50
5	G-5	P2 ,P3,P4,P 5,P9	0.30
6	G-6	P7	0.20
7	G-7	P9	0.10
8	G-8	P8	0.80
9	G-9	P2,P8	0.20
10	G-10	P6	0.20
11	G-11	P5	0.05
12	G-12	P1 ,P3	0.10
13	G-13	P4	0.10
14	G-14	P3,P4	0.10

Di bawah ini akan dijelaskan mengenai jenis penyakit, penyebab, gejala, pengobatan serta pencegahan pada 5 jenis penyakit pada Ikan Cupang. Adapun uraian dari setiap penyakit adalah sebagai berikut:

Kode Gejala

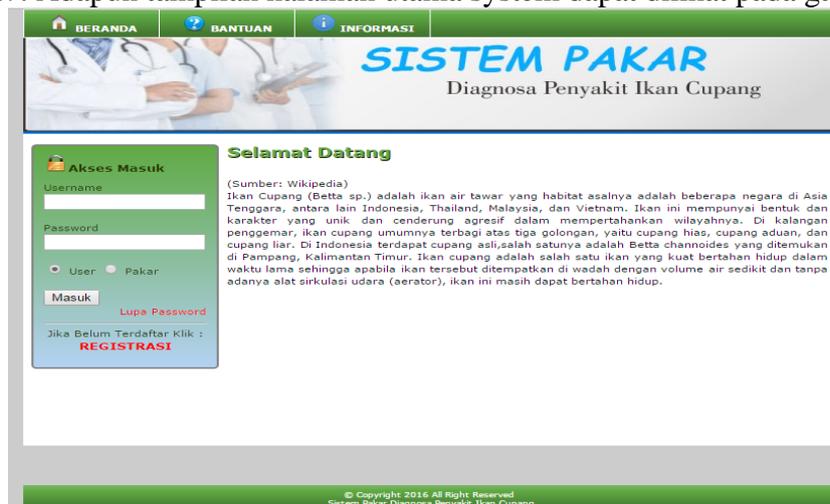
- G-1. Ikan Cupang menjadi tidak aktif bergerak.
- G-2. Nafsu makan Ikan Cupang anda menjadi berkurang.
- G-3. Perut Ikan Cupang menjadi bengkak.
- G-4. Sirip Ikan Cupang menguncup.
- G-5. Ikan Cupang warnanya menjadi pucat.
- G-6. Ikan Cupang menjadi sulit berenang.
- G-7. Kotoran Ikan memanjang dan menjadi berwarna putih.
- G-8. Ikan menjadi sulit bernafas.
- G-9. Insang Ikan Cupang menjadi berwarna merah dan kadang-kadang menjadi bengkak.
- G-10. Sisik Ikan Cupang seperti terlepas atau terangkat.
- G-11. Mata Ikan Cupang menjadi bengkak.
- G-12. Ikan Cupang terdapat bintik-bintik Putih dibadannya seperti kapas.
- G-13. Ikan Cupang anda memiliki bintik-bintik emas dibadannya seperti karat?
- G-14. Ikan Cupang menjadi Stress.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Antar Muka

Halaman Utama Sistem

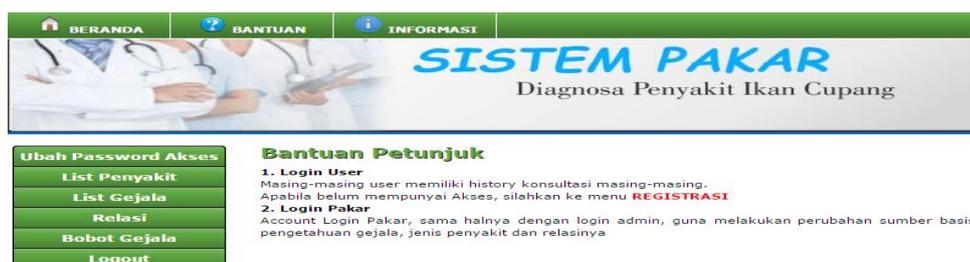
Halaman ini merupakan halaman awal yang dapat diakses pengguna dari aplikasi untuk diagnose penyakit Ikan Cupang. Pada halaman utama system terdapat beberapa menu antara lain menu bantuan, menu informasi, menu login *user*, menu login pakar dan menu registrasi *user*. Adapun tampilan halaman utama system dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama Sistem

Halaman Bantuan

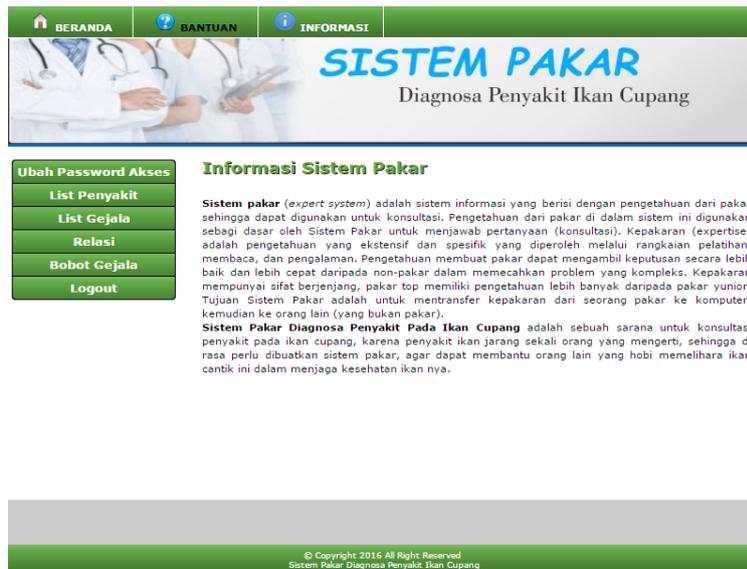
Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan petunjuk atau cara menjalankan aplikasi ini. Adapun tampilan halaman bantuan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Bantuan

Halaman Informasi

Halaman ini hanya berisikan sekilas informasi tentang sistem. Adapun tampilan halaman informasi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 6. Tampilan Halaman Informasi

Halaman Login Pakar

Pakar mempunyai hak khusus dan bertanggung jawab dalam pengolahan data basis pengetahuan sistem. Oleh karena itu, pakar mempunyai halaman khusus dan terpisah dengan halaman *user*. Untuk menuju ke halaman pakar, pakar diwajibkan untuk login terlebih dahulu sebagai langkah awal verifikasi *username* dan *password*. Adapun tampilan dari halaman *login* pakar dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7..Tampilan Halaman Login Pakar

Halaman Utama Pakar

Halaman utama pakar merupakan halaman yang pertama kali tampil setelah pakar (admin) berhasil melakukan *login*. Halaman ini memiliki banyak menu yang dapat diakses oleh pakar khususnya yang berkaitan dengan basis pengetahuan seperti pengolahan data penyakit, pengolahan data gejala, pengolahan data relasi penyakit dan gejala serta pengolahan data bobot gejala. Adapun tampilan halaman utama pakar dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Utama Pakar

Halaman Ubah Password Pakar

Halaman ubah *password* pakar digunakan apabila pakar ingin mengganti *password* lama dengan *password* yang baru demi keamanan data basis pengetahuan. Adapun tampilan halaman ubah *password* pakar dapat dilihat pada gambar 9..

Gambar 9.. Tampilan Halaman Ubah Password Pakar

Halaman Pengolahan Data Penyakit

Halaman pengolahan data penyakit digunakan untuk mengolah data penyakit seperti tambah data penyakit, ubah data penyakit, hapus data penyakit, rincian data penyakit dan pencarian data penyakit. Adapun tampilan halaman pengolahan data penyakit dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Halaman Pengolahan Data Penyakit

Halaman Tambah Data Penyakit

Halaman tambah data penyakit digunakan untuk menambah data penyakit yang dilakukan oleh pakar (admin). Adapun tampilan halaman tambah data penyakit dapat dilihat pada gambar 11..



Tambah Data Penyakit

Kode Penyakit : P008

Nama Penyakit :

Definisi :

Pengobatan :

Pencegahan :

Simpan Batal

Gambar 11. Tampilan Halaman Tambah Data Penyakit

Halaman Ubah Data Penyakit

Halaman ubah data penyakit digunakan untuk mengubah data penyakit yang dilakukan oleh pakar (admin). Adapun tampilan halaman ubah data penyakit dapat dilihat pada gambar 12.



Ubah Data Tipe Penyakit

Kode : P00001

Nama Penyakit : Infeksi Jamur Kulit

Definisi :
1. Ikan Cupang menjadi tidak aktif bergerak.
2. Nafsu makan Ikan Cupang anda menjadi berkurang.
3. Ikan Cupang terdapat bintik-bintik Putih dibadannya

Pengobatan : Jemur Ikan dipagi hari paling lama 15 Menit

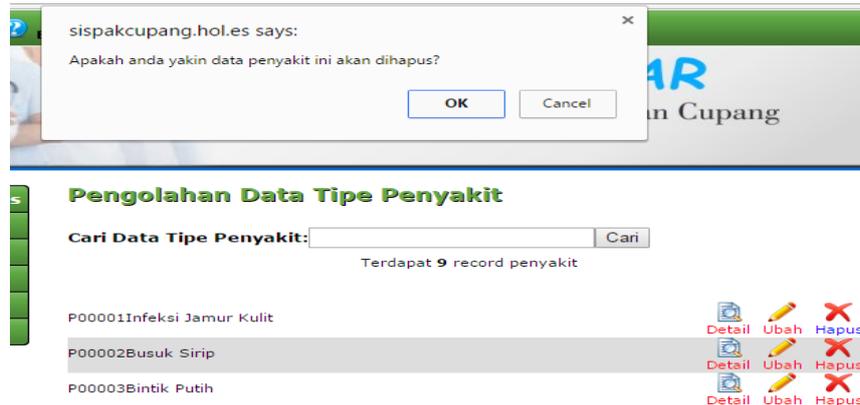
Pencegahan : Belum di tentukan

Simpan Batal

Gambar 12. Tampilan Halaman Ubah Data Penyakit

Halaman Hapus Data Penyakit

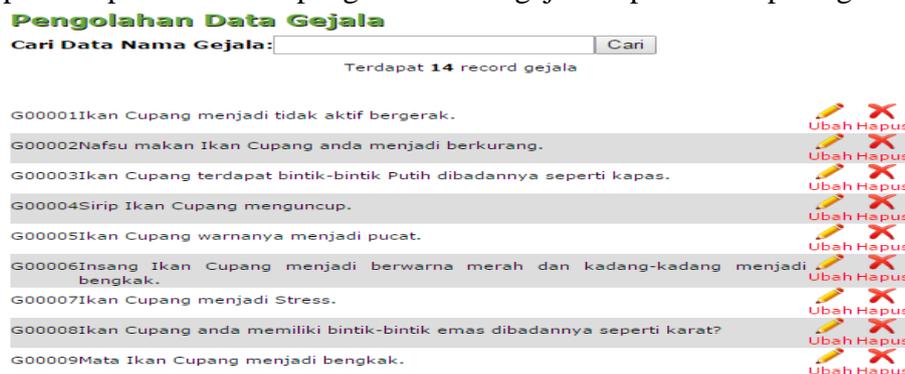
Halaman hapus data penyakit digunakan untuk menghapus data penyakit yang dilakukan oleh pakar (admin). Adapun tampilan halaman hapus data penyakit dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Halaman Hapus Data Penyakit

Halaman Pengolahan Data Gejala

Halaman pengolahan data gejala digunakan untuk mengolah data gejala seperti tambah data gejala, ubah data gejala, hapus data gejala, rincian data gejala dan pencarian data gejala. Adapun tampilan halaman pengolahan data gejala dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Halaman Pengolahan Data Gejala

Halaman Tambah Data Gejala

Halaman tambah data gejala digunakan untuk menambahkan data gejala yang dilakukan oleh pakar (admin). Adapun tampilan halaman tambah data gejala dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Halaman Tambah Data Gejala

Halaman Ubah Data Gejala

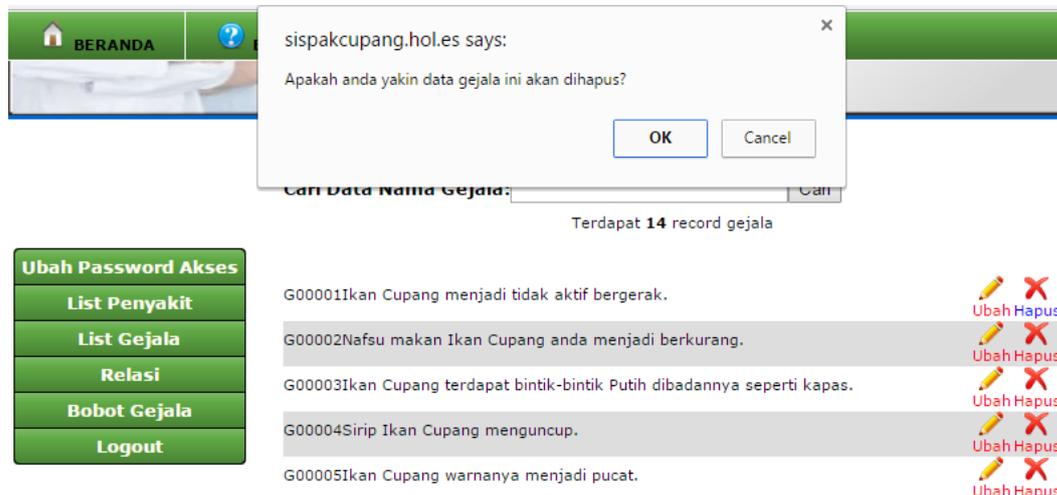
Halaman ubah data gejala digunakan untuk mengubah data gejala yang dilakukan oleh pakar (admin). Adapun tampilan halaman ubah data gejala dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Halaman Ubah Data Gejala

Halaman Hapus Data Gejala

Halaman hapus data gejala digunakan untuk menghapus data gejala yang dilakukan oleh pakar (admin). Adapun tampilan halaman hapus data gejala dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Halaman Hapus Data Gejala

Halaman Pengolahan Data Relasi Penyakit dan Gejala

Halaman ini mengolah data relasi antara penyakit dan gejala. Relasi antara penyakit dan gejala perlu dilakukan agar terjadi sinkronisasi antara penyakit dan gejala. Penentuan aturan yang digunakan untuk proses diagnosa juga dilakukan disini. Adapun tampilan halaman pengolahan data relasi penyakit dan gejala dapat dilihat pada gambar 18.

The screenshot shows a web interface for 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Cupang'. On the left is a vertical menu with buttons: 'Ubah Password Akses', 'List Penyakit', 'List Gejala', 'Relasi', 'Bobot Gejala', and 'Logout'. The main content area is titled 'Pengolahan Data Relasi'. It includes a dropdown menu for 'Tipe Penyakit Ikan' currently set to '[Tipe Penyakit Ikan]'. Below this is a section 'Daftar Gejala' with a list of 14 symptoms, each with an unchecked checkbox: [G00001] Ikan Cupang menjadi tidak aktif bergerak, [G00002] Nafsu makan Ikan Cupang anda menjadi berkurang, [G00003] Ikan Cupang terdapat bintik-bintik Putih dibadannya seperti kapas, [G00004] Sirip Ikan Cupang menguncup, [G00005] Ikan Cupang warnanya menjadi pucat, [G00006] Insang Ikan Cupang menjadi berwarna merah dan kadang-kadang menjadi bengkak, [G00007] Ikan Cupang menjadi Stress, [G00008] Ikan Cupang anda memiliki bintik-bintik emas dibadannya seperti karat?, [G00009] Mata Ikan Cupang menjadi bengkak, [G00010] Sisik Ikan Cupang seperti terlepas atau terangkat, [G00011] Perut Ikan Cupang menjadi bengkak, [G00012] Ikan Cupang menjadi sulit berenang, [G00013] Ikan menjadi sulit bernafas, and [G00014] Kotoran Ikan memanjang dan menjadi berwarna putih. At the bottom, there is a copyright notice: '© Copyright 2016 All Right Reserved Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Cupang'.

Gambar 18. Tampilan Halaman Pengolahan Data Relasi Penyakit dan Gejala

Halaman Pengolahan Data Bobot Gejala

Halaman ini digunakan untuk mengolah nilai bobot gejala tiap-tiap penyakit. Nilai bobot gejala inilah yang mempresentasikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala yang ada (*Certainty Factor*). Penentuan aturan yang digunakan untuk proses diagnosa juga dilakukan disini. Adapun tampilan dari halaman pengolahan data bobot gejala dapat dilihat pada gambar 19.

The screenshot shows the 'Pengolahan Bobot Gejala' page. The header features a banner with a photo of doctors and the text 'SISTEM PAKAR Diagnosa Penyakit Ikan Cupang'. The left menu is identical to the previous page. The main content area is titled 'Pengolahan Bobot Gejala'. It has a dropdown menu for 'Tipe Penyakit' set to 'Mata Bengkak'. Below is a table for assigning weights to symptoms:

Daftar Gejala	Bobot (%)
[G00001] Ikan Cupang menjadi tidak aktif bergerak.	: 10
[G00002] Nafsu makan Ikan Cupang anda menjadi berkurang.	: 20
[G00004] Sirip Ikan Cupang menguncup.	: 50
[G00005] Ikan Cupang warnanya menjadi pucat.	: 15
[G00011] Perut Ikan Cupang menjadi bengkak.	: 5

Below the table, it states 'Total Jumlah Bobot Harus 100%'. At the bottom of the main area are two buttons: 'Simpan' and 'Normalkan'. A copyright notice is at the very bottom: '© Copyright 2016 All Right Reserved Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Cupang'.

Gambar 19. Tampilan Halaman Pengolahan Data Bobot Gejala

Halaman Registrasi User

Pada halaman ini, apabila *user* ingin melakukan proses konsultasi, maka *user* terlebih dahulu harus mendaftarkan diri, sehingga *user* akan mendapatkan *username* dan *password* yang nantinya digunakan untuk login pada halaman menu login. Adapun desain halamannya ditunjukkan pada gambar 20.

Form Registrasi

Username :
Password minimal 5 karakter

Password :
Password minimal 5 karakter

Konfirmasi Password :

Biodata Anak

Nama Anak :

Usia :

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Alamat :

Jika Anda Lupa Password

Pilih Pertanyaan Rahasia :

Jawaban Anda :

Masukan Angka Berikut :

Gambar 20. Tampilan Halaman Registrasi User

Halaman Lupa Password User

Halaman ini menampilkan form untuk bantuan jika *user* lupa *password*. Pada halaman ini pengguna akan diarahkan oleh sistem untuk mereset kembali *password* lama serta menggantikannya dengan *password* baru dengan menjawab pertanyaan dari sistem. Adapun Tampilan dari halaman lupa *password* *user* ditunjukkan pada gambar 21.

Halaman Lupa Password

Masukkan Username Anda :

USER PAKAR

Gambar 21. Tampilan Halaman Lupa Password User

Halaman Login User

Bagi *user* yang ingin berkonsultasi maka harus login terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password*. *Username* dan *password* didapatkan dari proses sebelumnya, yaitu proses registrasi yang dilakukan oleh *user*. Adapun tampilan dari halaman login *user*

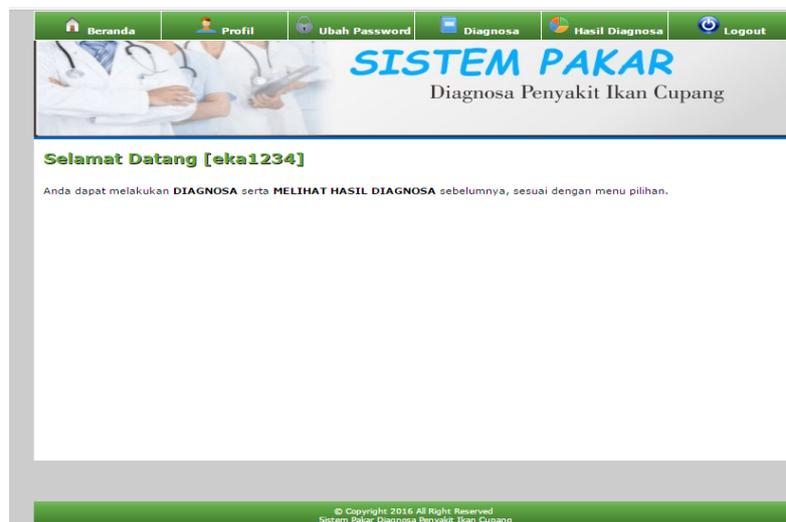
ditunjukkan pada gambar 22.



Gambar 22. Tampilan Halaman Login User

Halaman Utama User

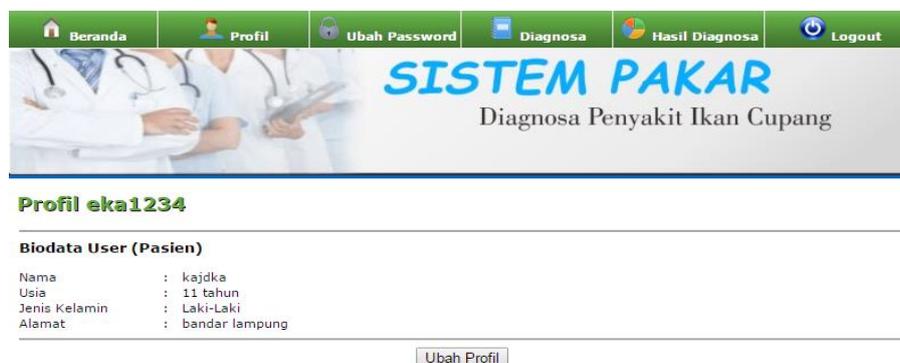
Halaman utama user merupakan halaman yang pertama kali tampil setelah user berhasil melakukan *login*. Halaman ini memiliki banyak menu yang dapat diakses oleh user khususnya dalam hal mendiagnosa penyakit. Adapun tampilan dari halaman utama *user* ditunjukkan pada gambar 23.



Gambar 23. Tampilan Halaman Utama User

Halaman Profil User

Halaman ini digunakan untuk melihat profile *user*. Adapun tampilan halaman profil *user* ditunjukkan pada gambar 24.



Gambar 24. Tampilan Halaman Menampilkan Profil User

Halaman Ubah Profil User

Halaman ini digunakan untuk mengubah profil *user*. Adapun tampilan halaman ubah profil *user* ditunjukkan pada gambar 25.

SISTEM PAKAR
Diagnosa Penyakit Ikan Cupang

Ubah Profil eka1234

Biodata User (Pasien)

Nama : kajdka
Usia : 11 Tahun
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Alamat : bandar lampung

Masukan Angka Berikut : 4553

Gambar 25. Tampilan Halaman Ubah Profil User

Halaman Ubah Password User

Halaman ini digunakan untuk merubah *password user* apabila *user* ingin menghendaki *password* yang baru. Adapun tampilan halaman ubah *password user* ditunjukkan pada gambar 26.

SISTEM PAKAR
Diagnosa Penyakit Ikan Cupang

Ubah Password eka1234

Username : leka1234
Password Lama :
Password Baru : Panjang minimal 6 karakter.
Konfirmasi Password Baru :

Jika Anda Lupa Password

Pilih Pertanyaan Rahasia :
Jawaban Anda :

Masukan Angka Berikut : 5544

Gambar 26. Tampilan Halaman Ubah Password User

Halaman Diagnosa

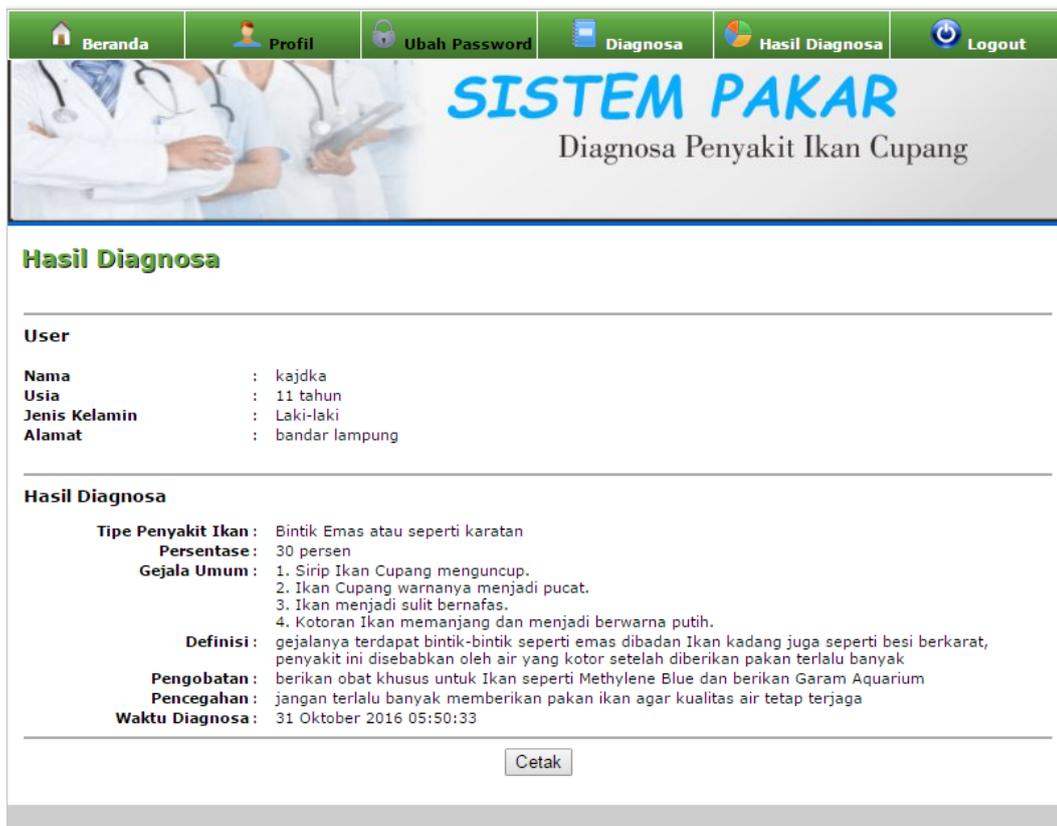
Halaman diagnosa merupakan halaman konsultasi antara sistem dengan *user*. Halaman ini menampilkan sejumlah pertanyaan kepada *user* mengenai gejala penyakit Ikan Cupang. Pada halaman ini *user* dapat melakukan proses diagnosa hanya dengan menjawab pertanyaan sistem mengenai gejala penyakit yang diderita Ikan Cupang. Adapun tampilan halaman diagnosa dapat dilihat pada gambar 27.



Gambar 27. Tampilan Halaman Diagnosa

Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa menampilkan hasil diagnosa penyakit Ikan Cupang setelah dilakukan proses diagnosa penyakit terlebih dahulu oleh *user*. Halaman hasil diagnosa ini meliputi biodata Peternak (namaPeternak, usia, jenis kelamin dan alamat) serta hasil diagnosa penyakit (nama penyakit, persentase, gejala umum, definisi, pengobatan, pencegahan dan waktu diagnosa). Adapun tampilan halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 28.



Gambar 28. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Halaman Lihat Hasil Diagnosa

Halaman lihat hasil diagnosa merupakan halaman yang menampilkan seluruh daftar pencatatan diagnosa yang pernah dilakukan oleh *user*, lengkap dengan tanggal dan waktu diagnosa beserta rincian diagnosa (detail). Adapun tampilan halaman lihat hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 29.

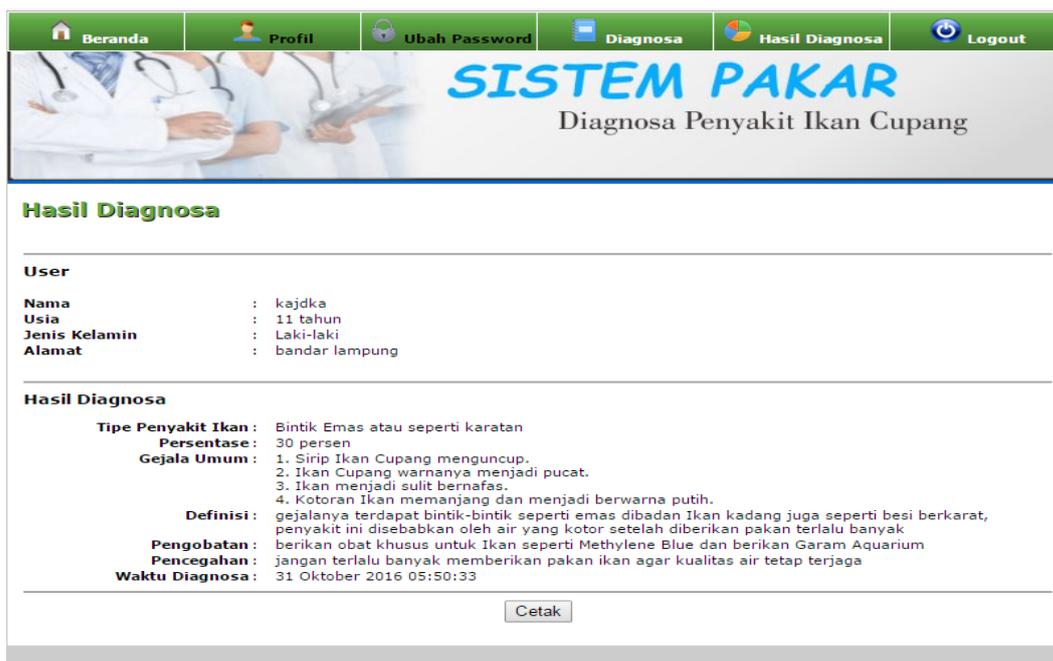


ID	Tanggal dan Waktu	Diagnosa	Aksi
1	31 Oktober 2016 kajdka 05:50:33	Bintik Emas atau seperti karatan (30%)	Detail
2	31 Oktober 2016 kajdka 05:47:00	Bintik Emas atau seperti karatan (90%)	Detail
3	29 Oktober 2016 kajdka 13:11:02	Bintik Emas atau seperti karatan (100%)	Detail
4	29 Oktober 2016 kajdka 12:30:37	Bintik Putih (75%)	Detail
5	29 Oktober 2016 kajdka 12:25:45	Kotoran Putih (20%)	Detail
6	29 Oktober 2016 kajdka 12:25:06	Kotoran Putih (50%)	Detail
7	29 Oktober 2016 kajdka 12:24:32	Kotoran Putih (60%)	Detail

Gambar 29. Tampilan Halaman Lihat Hasil Diagnosa

Laporan Hasil Diagnosa

Laporan hasil diagnosa ini merupakan hasil akhir (*output*) dari semua proses input yang telah dilakukan. Laporan ini menampilkan hasil diagnosa penyakit yang berupa jenis penyakit, persentase, gejala yang dimiliki Ikan Cupang tersebut, definisi penyakit, pengobatan, pencegahan serta waktu diagnosa. Adapun tampilan laporan hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 30.



SISTEM PAKAR
Diagnosa Penyakit Ikan Cupang

Hasil Diagnosa

User

Nama : kajdka
Usia : 11 tahun
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : bandar lampung

Hasil Diagnosa

Tipe Penyakit Ikan : Bintik Emas atau seperti karatan
Persentase : 30 persen
Gejala Umum : 1. Sirip Ikan Cupang menguncup.
2. Ikan Cupang warnanya menjadi pucat.
3. Ikan menjadi sulit bernafas.
4. Kotoran Ikan memanjang dan menjadi berwarna putih.

Definisi : gejalanya terdapat bintik-bintik seperti emas dibadan Ikan kadang juga seperti besi berkarat, penyakit ini disebabkan oleh air yang kotor setelah diberikan pakan terlalu banyak

Pengobatan : berikan obat khusus untuk Ikan seperti Methylene Blue dan berikan Garam Aquarium
Pencegahan : jangan terlalu banyak memberikan pakan ikan agar kualitas air tetap terjaga

Waktu Diagnosa : 31 Oktober 2016 05:50:33

Gambar 30. Tampilan Laporan Hasil Diagnosa

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dalam proses perancangan serta pembuatan program aplikasi system pakar diagnosa penyakit Ikan Cupang menggunakan metode Certainty Factor ini, ada beberapa kesimpulan yang dapat disampaikan penulis sebagai hasil dari evaluasi pengembangan sistem dalam laporan Skripsi ini. Adapun kesimpulannya sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat mempermudah Peternak dan pemelihara Ikan Cupang dalam mencari tau penyakit Ikan Cupang.
2. Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Ikan Cupang Menggunakan Certainty Factor dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit Ikan Cupang dengan tingkat kepercayaan yang telah ditentukan oleh pakar terhadap gejala-gejala yang mempengaruhi probabilitas terjadinya suatu penyakit. Sistem ini akan optimal jika seorang atau sekelompok pakar dalam hal ini Pakar atau ahli Ikan Cupang telah mendefenisikan secara jelas nilai CF setiap gejala penyakit terhadap kemungkinan terjadinya penyakit Ikan.
3. Setelah melakukan uji Kuisioner terhadap 30 Penggemar dan Peternak Ikan Cupang dibandar lampung dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi system pakar diagnose penyakit Ikan Cupang ini, dapat melakukan diagnose terhadap suatu penyakit serta memberikan informasi mengenai definisi, pengobatan serta pencegahannya, sehingga dapat membantu paramedis dalam mengenali gejala serta jenis-jenis penyakit Ikan Cupang.

Saran

Mengingat berbagai keterbatasan yang dialami penulis terutama masalah pemikiran dan waktu, maka penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang sebagai berikut:

1. Dalam memelihara keakuratan data pada aplikasi ini maka perlu dilakukan proses update basis pengetahuan secara berkala.
2. Sistem pakar yang dibangun tidak harus menggunakan bahasa pemograman PHP , namun dapat dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemograman lainnya sehingga user dapat merasakan kepuasan saat menggunakan sistem.

REFERENSI

- Abidin, Z., Wijaya, A., & Pasha, D. (2021). Aplikasi Stemming Kata Bahasa Lampung Dialek Api Menggunakan Pendekatan Brute-Force dan Pemograman C. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(1), 1–8.
- Alim, S., Lestari, P. P., & Rusliyawati, R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 26–31.
- Borman, R. I. (2016). Penerapan String Matching Dengan Algoritma Boyer

- Moore Pada Aplikasi Font Italic Untuk Deteksi Kata Asing. *Jurnal Teknoinfo*, 10(2), 39–43.
- Borman, R. I., Napianto, R., Nurlandari, P., & Abidin, Z. (2020). Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut. *Jurteks (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 7(1), 1–8.
- Borman, R. I., Syahputra, K., Jupriyadi, J., & Prasetyawan, P. (2018). Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System. *Seminar Nasional Teknik Elektro, 2018*, 322–327.
- Damayanti, D., & Sumiati, S. (2018). Sistem Informasi Daya Tarik Pembelian Produk UMKM Home Industri Berbasis WEB. *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018*.
- Dewi, P. S., Anderha, R. R., Parnabhakti, L., & Dwi, Y. (n.d.). SINGGAH PAI: APLIKASI ANDROID UNTUK MELESTARIKAN BUDAYA LAMPUNG. *Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 62.
- Fariyanto, F., Suaidah, S., & Ulum, F. (2021). PERANCANGAN APLIKASI PEMILIHAN KEPALA DESA DENGAN METODE UX DESIGN THINKING (STUDI KASUS: KAMPUNG KURIPAN). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 52–60.
- Gandhi, B. S., Megawaty, D. A., & Alita, D. (2021). Aplikasi Monitoring Dan Penentuan Peringkat Kelas Menggunakan Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 54–63.
- Gunawan, I., & Fernando, Y. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- Handoko, M. R., & Neneng, N. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 50–58.
- Huda, A. M. S., & Fernando, Y. (2021). E-TICKETING PENJUALAN TIKET EVENT MUSIK DI WILAYAH LAMPUNG PADA KARCISMU MENGGUNAKAN LIBRARY REACTJS. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 96–103.
- Kurniati, N., Yanitasari, Y., Lantana, D. A., Karima, I. S., & Susanto, E. R. (2017). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Certainty Factor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(1), 34–41.
- Melinda, M., Borman, R. I., & Susanto, E. R. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus: Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran). *Jurnal Tekno*

- Kompak*, 11(1), 1–4.
- Nurkholis, A., Riyantomo, A., & Tafrikan, M. (2017). Sistem pakar penyakit lambung menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Ilmiah MOMENTUM*, 13(1).
- Phelia, A., & Sinia, R. O. (2021). Skenario Pengembangan Fasilitas Sistem Pengolahan Sampah Dengan Pendekatan Cost Benefit Analysis Di Kelurahan Kedamaian Kota Bandar Lampung. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(1).
- Pintoko, B. M., & L., K. M. (2018). Analisis Sentimen Jasa Transportasi Online pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *E-Proceeding of Engineering*, 5(3), 8121–8130.
- Prasetyawan, P., & Sari, D. (2018). *PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE E-VOTING PILKADES*.
- Puspaningrum, A. S., Susanto, E. R., & Sucipto, A. (2020). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(3), 113–120.
- Rahmanto, Y., & Hotijah, S. (2020). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS KEBUDAYAAN LAMPUNG BERBASIS MOBILE. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 19–25.
- Setiawansyah, S., Adrian, Q. J., & Devija, R. N. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 11(1), 24–36.
- Styawati, S., Ariany, F., Alita, D., & Susanto, E. R. (2020). PEMBELAJARAN TRADISIONAL MENUJU MILENIAL: PENGEMBANGAN APLIKASI BERBASIS WEB SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN E-LEARNING PADA MAN 1 PESAWARAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Sucipto, A., Ahdan, S., & Abyasa, A. (2020). Usulan Sistem untuk Peningkatan Produksi Jagung menggunakan Metode Certainty Factor. *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 478–488.
- Sucipto, A., Fernando, Y., Borman, R. I., & Mahmuda, N. (2019). *Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang*.
- Sulistiani, H., & Muludi, K. (2018). Penerapan metode certainty factor dalam mendeteksi penyakit tanaman karet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(1).
- Sulistiani, H., Muludi, K., & Admi Syarif, A. S. (n.d.). *Peer Review: Implementation of Various Artificial Intelligence Approach for Prediction and Recommendation of Personality Disorder Patient*.

- Surahman, A., & Nursadi, N. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Gaji Karyawan Dengan Metode Topsis Berbasis Web. *JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer Dan Sistem Informasi)*, 2(3), 82–87.
- Suri, M. I., & Puspaningrum, A. S. (2020). Sistem Informasi Manajemen Berita Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 8–14.
- Susanto, E. R., & Ramadhan, F. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Perizinan Praktik Tenaga Kesehatan Menggunakan Framework Codeigniter Pada Dinas Kesehatan Kota Metro. *Jurnal Tekno Kompak*, 11(2), 55–60.
- Wantoro, A., Muludi, K., & Sukisno, S. (2020). *Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Kualitas Telur Bebek.*